Indeks 374040 PL ISSN 01376802

Pismo istnieje od 1924 roku

# radioelektronik

NAGRODY dla PRENUMERATORÓW

re

## AUDIO hi-fi VIDEO

12/97

cena 4,40 zł






# KONKURS ŚWIĄTECZNY

# radioelektronik
## AUDIO hi-fi VIDEO

GRUDZIEŃ • ROCZNIK XLIX (223) 12 '97


**W numerze:**




**Pismo FSNT i SEP**
ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. (022) 831-46-21, 0-601-62-18-24, tel./fax (022) 831-93-37.








**Nakład 63000 egz.**

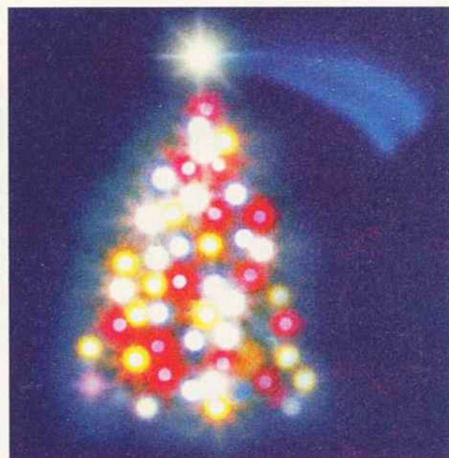




**Wydawca:**
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl
http://www.pol.pl./radioelektronik



**Druk**: :
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,40 zł

*Drodzy Czytelnicy*

*Przed nami Święta.*
*Z tej okazji*
*wszystkim naszym Czytelnikom*
*oraz ich Najbliższym*
*życzymy miłych i pogodnych*
*Świąt Bożego Narodzenia*
*oraz pomyślności i zdrowia*
*w Nowym Roku 1998.*

*Elektronikom życzymy nowych*
*pomysłów i udanych konstrukcji.*
*Wszystkim, którzy chcą poszerzyć*
*swoją wiedzę o elektronice –*
*interesujących artykułów w*
*"ReAV".*

*Naszym Autorom – jak najlepszych*
*pomysłów na artykuły.*
*Firmom, które się ogłaszają*
*na naszych łamach –*
*jak najwięcej pożytku z tych*
*reklam.*

Redaktor Naczelny
wraz z całym
Zespołem Redakcyjnym




**N**iemieckie zakłady Friedrich Krupp AG (ostatnio połączone z grupą Thyssen AG) znane są większości z wieloletniej propagandy o armatach itp. Na świecie kojarzą się obecnie bardziej ze stalami wysokojakościowymi i szlachetnymi dla przemysłu, choć byłoby dziwne, gdyby stali dla przemysłu obronnego nie produkowały. Do niedawna odbiorcą stali zabezpieczanych antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco i pokrywanie tworzywem (poliuretanem lub poliestrem) było budownictwo i przemysł samochodowy, obecnie jednym z głównych odbiorców staje się przemysł sprzętu domowego i elektroniczny. Tak np. zakłady Bosch-Siemens Hausgeräte-Gruppe, produkujące rocznie prawie 800 tys. zmywarek do naczyń i pralek, należą do jednych z ważniejszych odbiorców prefabrykowanych u Kruppa obudów z cynkowanej na gorąco i pokrywanej poliuretanem stali. Mało kto też u nas wie, że kupując i użytkując telewizor Samsung ma w domu *hi-tech* produkt Kruppa. Otóż kineskopy do wszystkich telewizorów Samsunga są produkowane w Berlinie (w jednej z największych fabryk kineskopów na świecie) i rozsyłane stamtąd na cały świat, z Koreą włącznie. Każdy kineskop jest wyposażony w stalową ramę antyimplozyjną (fot.), którą podczas produkcji kineskopu nagrzewa się do wysokiej temperatury i w tym stanie nakłada na balon lampy. Materiał ramki musi być więc odporny na wpływ wysokiej temperatury, ale także na oddziaływanie klimatu morskiego, bo kineskopy płyną do odbiorców statkami. To jest właśnie przyczyną, dla której Samsung stosuje tu blachy Galvalume z zakładów Krupp Hoesch Stahl AG, pokrywane stopem cynkowo-aluminiowym. *(lk)*

## CYFROWA TELEWIZJA SATELITARNA DLA POLSKI

**J**uż od pierwszego kwietnia 1998 r. ma się rozpocząć nadawanie cyfrowego „bukietu" programów TV za pośrednictwem satelity ASTRA. Nadawcą będzie firma @ Entertainment. Programy będą nadawane za pośrednictwem trzech transponderów satelity ASTRA 1F na częstotliwościach: 11,9925 GHz, 12,3045 GHz, 12,3825 GHz, polaryzacja H. Cały zestaw programów o nazwie "Wizja TV" będzie początkowo zawierał co najmniej 14 kanałów. Pierwszy kanał o nazwie Wizja 1 będzie nadawał filmy, programy informacyjne, sportowe i dla dzieci. Później w pakiecie "Wizja TV" znajdzie się 12 innych kanałów tematycznych oraz kanał filmowy. W tworzeniu programów będą uczestniczyć @ Entertainment oraz polscy i międzynarodowi nadawcy. Philips Electronics B.V. dostarczy zestawy satelitarne oraz dekodery dla nich. Firma @ Entertainment zamierza sprzedać w ciągu roku 500 tys. zestawów satelitarnych wraz z dekoderami, w cenie 150 USD za komplet, przy czym cena ta obejmuje roczny abonament. *(J.S.)*

## ERA GSM OBCHODZIŁA OKRĄGŁĄ ROCZNICĘ ISTNIENIA




**E**ra GSM 16 września 1996 r. uroczyście rozpoczęła działalność komercyjną, uruchamiając jednocześnie sieci w Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Poznaniu i Warszawie. Obchodząc rocznicę istnienia podsumowano ten okres działalności: ponad 200 tys. abonentów z ciągłą tendencją wzrostu. Do końca 1997 r. Era GSM pokryje zasięgiem swej sieci 30 mln ludności kraju i 65% terytorium. W końcu 1998 r. będzie to 90,1% ludności na 79,6% powierzchni kraju. Trzej główni udziałowcy firmy to: Elektrim (32,5%), amerykańska telekomunikacyjna korporacja publiczna US West i operator 3 mln sieci GSM w Niemczech (D1) - DeTeMobil (po 22,5%). Pozostali, mniejsi udziałowcy to Bank Rozwoju Eksportu (5%), Kulczyk Holding (4,8%), Elektrim Autoinwest (4,6%) i Polpager (4%), TUiR Warta (4,1%). Era GSM umożliwia swoim abonentom rozmowy z sieci 47 operatorów w 32 krajach, w tym z Turcji, Andorry, Azerbejdżanu, Singapuru, Australii i USA (ze względu na nieco różniące się systemy tu można zabrać ze sobą tylko kartę SIM). Do tej grupy wkrótce dołączy Indonezja, RPA i Nowa Zelandia. Zatrudnionych jest ok. 3000 osób, z czego tylko 3% to obcokrajowcy. Ogólnie: Niemcy zajmują się techniką, a Amerykanie marketingiem i sprzedażą, choć dyrektorem marketingu jest urodzony w RPA Kanadyjczyk p. Karim Khoja, a doradcą d/s personalnych Amerykanin p. Greg Gallegos. 39% personelu i 20% kadry kierowniczej stanowią kobiety. Do ciekawszych planów inwestycyjnych Ery GSM można zaliczyć budowę własnej sieci szkieletowej w kraju, co uniezależni operatora GSM od krajowego monopolisty telekomunikacyjnego. Koszty instalacji w Era GSM są prawie na poziomie kosztów instalacji telefonu stacjonarnego TP SA. *(lk)*

## PLUS GSM – ROK NA RYNKU




**W** dwa tygodnie po Erze GSM swoją okrągłą rocznicę obchodził konkurent – Plus GSM. Plus GSM zaczął działać 1.10.1996 r., choć jego numer wywoławczy jest niższy (0-601...). Osiągnięcia po roku wskazują, że obaj konkurenci idą "łeb w łeb", choć ich strategie rynkowe są różne. Plus GSM pokrywa 40% terytorium Polski, co obejmuje 60% jej mieszkańców, a liczba abonentów przekroczyła 200 tys. Usługi sieci są dostępne w ponad 200 miejscowościach powyżej 5 tys. mieszkańców, wzdłuż ponad 5000 km dróg głównych, na wszystkich lotniskach i przejściach granicznych. Do końca 1997 r. będzie pokryte 60% powierzchni kraju (75% mieszkańców), na koniec 1998 r. będzie to 85% i 90%. Rozbudowana sieć *roamingowa* umożliwia Polakowi korzystanie z telefonu GSM w 37 krajach u 64 operatorów, a oferta jest stale rozszerzana. Systematycznie rozszerzany jest też pakiet usług dodatkowych (poczta głosowa, telekonferencje, faksowanie, sklep internetowy itd.), wkrótce np. każdy abonent będzie mógł wysyłać e-mail pod każdy adres internetowy (odwrotnie też). Własna strona internetowa to **www.plusgsm.pl.** Sprzęt i oprogramowanie sieci pochodzi głównie od Nokia Communications, ale także od takich firm jak Lucent Technologies, Digital, AMS, Hewlett Packard czy IBM. Główni udziałowcy Polkomtel S.A. (bo tak nazywa się firma-operator sieci Plus GSM) to: Petrochemia Płock (19.25%), KGHM Polska Miedź S.A. (19,25%), TeleDanmark (19,25%), Air Touch (19,25%), Polskie Sieci Elektroenergetyczne (11,5%), Stalexport (5,5%), Węglokoks (4%), Tel-Energo (1%), BIG i Telbank po 0,5%. Kapitał Spółki wynosi 831 mln PLN. Klienci indywidualni stanowią 41% abonentów Plusa GSM, reszta to firmy, ale dla 86% wszystkich abonentów jest to narzędzie pracy. Dominują mężczyźni (80%) w wieku 25 do 45 lat. Abonenci tej sieci używają ponad 49 typów aparatów różnych firm, choć Plus GSM preferuje tylko kilka. Podobnie jak konkurent, Plus ma trzy taryfy, dopasowane do potrzeb klienta. *(lk)*

# ZAPRASZAMY DO PRENUMERATY NA 1998 ROK !

## Płacisz raz – płacisz o 25% mniej !

**przez cały rok nie interesuje Cię wzrost ceny**

- **Każdy numer otrzymasz bezpośrednio do domu na nasz koszt**
- **Weźmiesz udział w losowaniu cennych nagród**
- **Cena rocznej prenumeraty tylko 46 zł**

## LISTA NAGRÓD I ICH FUNDATORÓW

**LABIMED**



- 10 wielofunkcyjnych multimetrów przenośnych MX-620, mierzących napięcie i prąd (stały i zmienny), rezystancję, pojemność i częstotliwość
- 5 przenośnych multimetrów DM-311 o podstawowych funkcjach pomiarowych prądu i napięcia
- 5 kieszonkowych multimetrów DM-733 z automatycznym pomiarem napięcia, prądu i rezystancji
- 10 bezprzewodowych gongów WDC-310

**ROWIMAX®**




- 3 urządzenia Python firmy Videonics do przesyłania dźwięku i obrazu z kamery wideo, magnetowidu lub telewizora do komputera

PRENUMERATA ROCZNA – OSZCZĘDZASZ CZAS i PIENIĄDZE !

PRENUMERATA ROCZNA – OSZCZĘDZASZ CZAS i PIENIĄDZE !

---

ODCINEK DLA POCZTY (BANKU) zł
SŁOWNIE ZŁOTYCH
BLANKIET WPŁAT DLA PRENUMERATORÓW
NAZWISKO
IMIĘ
ADRES (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)
WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)
WPŁATA NA
RACHUNEK NR 11101024-1573-2720-3-28
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY S.A. III O/WARSZAWA
OPŁATA zł
DATOWNIK podpis przyjmującego
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
PRZEKAZ DLA WPŁAT NA RACHUNKI W BANKU

ODCINEK DLA (BANKU) zł
SŁOWNIE ZŁOTYCH
BLANKIET WPŁAT DLA PRENUMERATORÓW
NAZWISKO
IMIĘ
ADRES (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)
WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)
WPŁATA NA
RACHUNEK NR 11101024-1573-2720-3-28
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY S.A. III O/WARSZAWA
OPŁATA zł
DATOWNIK podpis przyjmującego
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
PRZEKAZ DLA WPŁAT NA RACHUNKI W BANKU

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU zł
SŁOWNIE ZŁOTYCH
NAZWISKO
IMIĘ
ADRES (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)
WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)
WPŁATA NA
RACHUNEK NR 11101024-1573-2720-3-28
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY S.A. III O/WARSZAWA
OPŁATA zł
DATOWNIK podpis przyjmującego
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO zł
SŁOWNIE ZŁOTYCH
BLANKIET WPŁAT DLA PRENUMERATORÓW
NAZWISKO
IMIĘ
ADRES (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)
WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)
WPŁATA NA
RACHUNEK NR 11101024-1573-2720-3-28
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY S.A. III O/WARSZAWA
OPŁATA zł
DATOWNIK podpis przyjmującego
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
WPŁACAJĄCY WYPEŁNIA RÓWNIEŻ NA ODWROCIE

3

Celem dokonania wpłaty należy wypełnić drukowanymi literami wszystkie części blankietu i złożyć blankiet wraz z gotówką w Urzędzie Pocztowym, oddziale PKO lub Banku

| Tytuł czasopisma | Liczba egz. | Wartość |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| RAZEM: | | |

OKRES PRENUMERATY: ............

| Tytuł czasopisma | Liczba egz. | Wartość |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| RAZEM: | | |

OKRES PRENUMERATY: ............

| Tytuł czasopisma | Liczba egz. | Wartość |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| RAZEM: | | |

OKRES PRENUMERATY: ............

| Tytuł czasopisma | Liczba egz. | Wartość |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| RAZEM: | | |

OKRES PRENUMERATY: ............

# LISTA NAGRÓD I ICH FUNDATORÓW

PRENUMERATA ROCZNA – OSZCZĘDZASZ CZAS I PIENIĄDZE !

PRENUMERATA ROCZNA – OSZCZĘDZASZ CZAS I PIENIĄDZE !






Wysokiej klasy odtwarzacz CD firmy Marantz.

Podstawowe parametry: dynamika 96 dB, pasmo 20 Hz÷20 kHz ±0,3 dB, stosunek sygnał/szum >100 dB

POSITIVE charge



Karta AV Master firmy Fast do komputera. Służy do półprofesjonalnej obróbki filmów wideo i do zastosowań multimedialnych

SAMSUNG

Magnetowid SV-80K, czterogłowicowy z mechanizmem Jet Drive



SANYO



2 stereofoniczne zestawy przenośne MCH 9002. W skład zestawu wchodzi: trzyzakresowy amplituner, magnetofon, odtwarzacz CD ze zmieniaczem na 6 płyt




- 5 zestawów aerozoli CRC-KONTAKT CHEMIE (Antistatik 101, Video 90, Surface 95, Kontakt 40, CRC 5-56)
- 3 zestawy kabli i akcesoriów pomiarowych firmy HCK
- 2 wskaźniki laserowe

SEMICOND



- 10 płyt CD z katalogami elementów półprzewodnikowych i układów scalonych firmy Temic



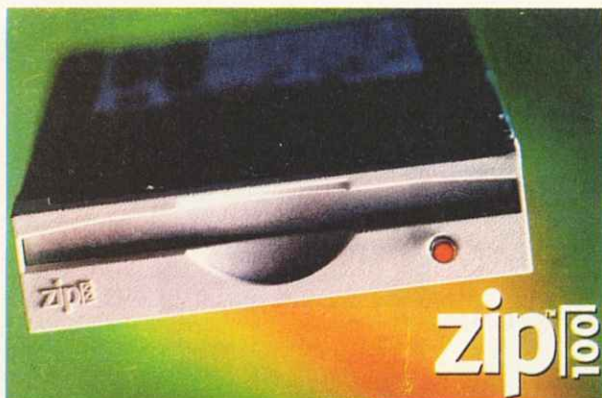

- Zestaw Keil do programowania mikrokontrolerów rodziny 51
- Zestaw Lattice do projektowania układów PLD
- CD-ROM Lattice z katalogiem i oprogramowaniem do projektowania układów PLD




40 książek Wydawnictw Komunikacji i Łączności




- Odbiornik telewizyjny,
- 5 radiomagnetofonów,
- 20 bezpłatnych prenumerat "ReAV" na rok 1998 (zwrot wpłaconych kwot)




## ZIP-ATAPI

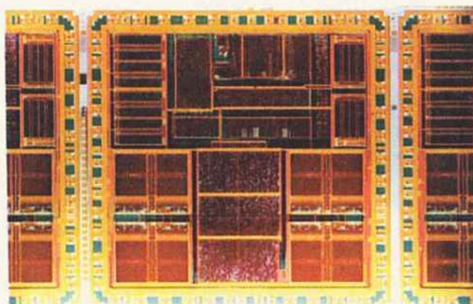
Kolejnym medium do zapisu wielkich ilości danych multimedialnych jest dyskietka ZIP o pojemności 100 MB, odczytywana w czytniku ZIP-Atapi, instalowanym w miejscu standardowego czytnika dyskietek 3,5-calowych (fot.). Dyskietka ZIP ma pojemność 70 razy większą niż pojemność dyskietek tradycyjnych (1,44 MB) i zdecydowanie poprawia właściwości użytkowe komputera przy pracy z programami multimedialnymi (szczególnie muzyka i wizja) oraz wysokiej jakości grafiką. Jest to bardzo istotne w zbliżającej się epoce potężnych komputerów z multimedialnymi procesorami Pentium MMX. *(cr)*

## NOWE UKŁADY SCALONE DO CYFROWEJ TV

Stosowany w telewizorach z odchylaniem pionowym 100 Hz system "Progressive Scan" wymagał dotychczas kilku układów, w tym podwójnej pamięci 5,4 Mbit (zapamiętującej pełne obrazy i linie), układu interpolującego i przełączników formatu. Nowy układ Siemensa SDA 9400 (tzw. *scan rate converter*, przetwornik szybkości skanowania) zawiera to wszystko na jednej strukturze, i to w rozbudowanej formie, która umożliwi np. zmianę formatu obrazu z 17 różnymi współczynnikami. Jednym z nich jest przejście z formatu 4:3 na 16:9. Szeroki zakres rozciągnięcia w pionie (*zooming*), aż do dwukrotnej wysokości, ułatwia eliminację czarnych pasków na obrazie typu *letterbox* w formacie 16:9. Jest to rozciąganie cyfrowe, dające równomierne zagęszczenie linii i możliwość przesuwania całego obrazu w pionie. Układ SDA 9400 jest też wyposażony w adaptywny reduktor szumów w półobrazie, włączany w drogę sygnałów zarówno luminancji, jak i chrominancji w zależności od szybkości ruchu obiektów na obrazie. Zawiera też sterownik synchronizujący pracę pamięci (*Memory Sync Controller, MSC*), przetwornik częstotliwości ramki 50/60 Hz, układ obróbki sygnału YUV 4:1:1 i układ "zamrażania" obrazu. Pierwsze egzemplarze SDA 9400 będą dostępne dopiero w końcu tego roku. Układ będzie produkowany w 64-stykowej obudowie P-MQFP-64. Kolejny układ Siemensa łączący wiele funkcji w jednym układzie to SDA 9388X, który przetwarza sygnały dla PIP (obraz w obrazie). Pierwszy z nowej generacji układów "PIP III" będzie przeznaczony do tańszych odbiorników, głównie na rynek amerykański. Nowy PIP umożliwia zmianę wielkości obrazu na 1/9, 1/16 lub 1/36 obrazu oryginalnego, dowolne umieszczenie na obrazie głównym, różne formy ramki, dopasowanie do formatu 16:9 lub 4:3 i sterowanie szyną $I^2C$. Na jednej strukturze zawarto funkcje cyfrowe (pamięć 70 kbit, obróbka sygnału) i telewizji analogowej. SDA 9388X może pracować w układach HDTV (telewizja wysokiej rozdzielczości) i VGA (monitory komputerowe), ale pierwsze przeznaczenie to telewizja domowa systemu NTSC 3,58 i brazylijskiego PAL M, z pewnymi ograniczeniami również PAL N. *(lk)*

## "VOICE ENGINE" ROZPOZNAJE MOWĘ

Nowa technologia struktur półprzewodnikowych o szerokości ścieżek 0,35 μm umożliwia skonstruowanie przez Siemensa pamięci dynamicznej (DRAM) 16 Mbit, przeznaczonej do rozpoznawania, zapamiętywania i odtwarzania mowy. Na jednej strukturze tej pamięci o oznaczeniu SDB 7000 (fot.) zawarto DRAM 1 Mbit z cyfrowym procesorem sygnału, pamięć statyczną SRAM 8 kbit, ROM 256 kbit, interfejsy szeregowe i równoległe, interfejs audio i logiczne układy losowe (*ramdom logic*). Zakres zastosowań to: głosowe kierowanie samochodem, telefonia ruchoma, systemy nawigacyjne, dyktafony, gry uczące oraz zastosowania graficzne, zwłaszcza w notebookach i komputerach stołowych, napędach dysków twardych, odtwarzaczach DVD oraz sterownikach przemysłowych w kombinacji z DSP. To już trzecia generacja *embedded* DRAM (zagrzebana DRAM), w której elementy struktury są rozmieszczone w głąb krzemu na wielu poziomach. Po technologii 0,35 μm już w 1998 r. zostanie wprowadzona technologia 0,25 μm, w której szerokość ścieżki będzie mniejsza niż długość fali światła fioletowego. Pamięć *embedded* DRAM jest zorganizowana w formie standardowych bloków, np. po 254 kbit lub 2 Mbit, z których można składać moduły do 20 Mbit, właściwie bez ograniczeń szybkości działania. Przesyłanie danych między blokami odbywa się z szybkością ponad 5 Gbit/s. Pamięć z klocków i logika w jednym chipie to już prawie rzeczywisty "system na krzemie", bardzo elastyczny, ponieważ do każdego zastosowania można bez problemów dopasować pamięć i układy jej obsługi. Napięcie zasilania wynosi 3,3 V, obudowa – 44-stykowa MQFP. Pamięć SDB 7000 jest produkowana w nowej fabryce struktur w Dreźnie. *(lk)*



## UPS'97

W dniach 15-16.12.1997 r. w Centrum Konferencyjnym WP w Warszawie, Al. Żwirki i Wigury 9/13, odbędzie się organizowana przez Zarząd Główny SEP wraz z OPT NOT konferencja UPS'97 połączona z wystawą. Na konferencji będzie przedstawiony stan obecny oraz perspektywy rozwoju układów bezprzerwowego zasilania, jak również będą prezentowane możliwości zastosowań UPS'ów we wszystkich dziedzinach gospodarki, a zwłaszcza w informatyce, telekomunikacji, energetyce, służbie zdrowia, elektronice, wojskowości i innych. Udział w konferencji jest bezpłatny pod warunkiem wcześniejczego zarejestrowania uczestnictwa w BZG SEP, Warszawa, ul. Czackiego 3/5, fax (022) 828-56-99, tel. (022) 827-67-14.

**W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV**

- **Wykaz telewizyjnych stacji nadawczych**
- **Anteny do telefonów komórkowych**
- **Płaskie telewizory**
- **Przegląd programów z satelitów Eutelsat i Astra**

# Medica 2001

**Podstawowa idea prezentowanego systemu polega na pełnej modułowości umożliwiającej tworzenie wymaganego zespołu urządzeń w sposób podobny do budowania z klocków Lego. Jednocześnie zastosowane rozwiązania techniczne umożliwiają autonomiczną pracę wydzielonych zespołów systemu.**

Współczesny szpital w trosce o bezpieczeństwo pacjentów nie może uciec od nowoczesnych technik gromadzenia, przesyłania i obróbki informacji. Nieodzownym wyposażeniem budynku szpitalnego powinny być:

- przyłóżkowy system przyzywowy, zapewniający stały kontakt pacjenta z personelem medycznym,
- system kontroli dostępu i monitorowania do obserwacji pomieszczeń szpitalnych (laboratoria, magazyny leków itp.),
- system powiadamiania personelu,
- system wizualizacyjny, który zbiera informacje o pracy urządzeń kontrolno-pomiarowych i przedstawia wyniki w formie graficznej na dowolnym komputerze w dowolnym miejscu szpitala,
- system zabezpieczenia komputerów i kodowania wyników badań,
- system parkingowy do kontroli ruchu pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających z parkingu szpitala.

Tylko część przedstawionych systemów mogła być realizowana techniką analogową. Dlatego dopiero upowszechnienie techniki cyfrowej poprzez mikroprocesory i mikrokomputery umożliwiło realizację systemów wyposażenia nowoczesnego szpitala.

## Przyłóżkowy system przyzywowy

Szkieletem systemu jest dwukierunkowa magistrala cyfrowa, w której podsystemy obsługujące poszczególne oddziały lub piętra są złączone miedzy sobą pionowym „kręgosłupem" wymiany informacji między oddziałami. Projektanci systemu zrealizowali następujące założenia:

- pacjent po naciśnięciu przycisku wezwania pielęgniarki otrzymuje potwierdzenie z systemu o przyjęciu jego zgłoszenia,
- pielęgniarka otrzymując zgłoszenie powiadamia system o podjęciu realizacji zgłoszenia, system zaś „uspokaja" pacjenta,
- niepotwierdzenie przez pielęgniarkę w określonym czasie odebrania zgłoszenia przekazywane jest do podsystemów sąsiednich,
- system rejestruje wejście personelu medycznego do pokoju chorego

Do zarządzania podsystemu jest wykorzystywany komputer z procesorem 80486, z wbudowanym sterownikiem magistrali SIMABUS. Komputer jest dołączony także do pionowego „kręgosłupa" wymiany danych między oddziałami. W pokoju pielęgniarek jest zainstalowany panel operatorski COROS OP5, na którego wyświetlaczu pielęgniarka otrzymuje wiadomości z systemu i przez klawiaturę przekazuje potwierdzenia zgłoszeń. Panel OP5 służy także do nawiązywania łączności głosowej z wzywającym pacjentem. System automatycznie łączy pokój pielęgniarek z pokojem chorego, z którym pielęgniarka chce rozmawiać. Zastosowanie cyfrowych zespołów komutujących umożliwiło znaczne zredukowanie okablowania wymaganego przez system. Całość pracuje na dwóch magistralach 4-parowych, FTP, kategorii 5, firmy Alcatel, rozciągniętych wzdłuż korytarza. Do magistrali SIMABUS dołączone są sterowniki SIMATIC S7, sterujące urządzeniami przyzywowymi w pokojach i w łazienkach. Zastosowanie przemysłowego standardu komunikacji RS 485 jest gwarancją poprawności pracy. Wezwania z pokojów chorych jak również obecność w tych pokojach personelu medycznego są sygnalizowane na panelu operatorskim oraz w korytarzu nad wejściami do pokojów za pomocą sygnalizatorów świetlnych.

Całość jest zasilana z wydzielonego źródła z podtrzymaniem awaryjnym w przypadku zaniku zasilania zewnętrznego, umożliwiającego ciągłą pracę przez ponad 24 godziny.

## System kontroli dostępu i monitorowania

Niejednokrotnie trudno jest odnaleźć lekarza na terenie szpitala. Najprostsze rozwiązania posługują się lokalnym systemem przywoławczym, z zastosowaniem urządzeń popularnie zwanych „pagerami". Niedogodnością tego systemu jest brak pewności, czy wiadomość dotarła do poszukiwanej osoby. Zastosowanie urządzeń z informacją zwrotną podnosi koszt instalacji niewspółmiernie do osiągniętych korzyści.

W systemie Medica 2001 jest radiowy system śledzenia, oparty na specjalizowanej radiowej identyfikacji firmy Texas Instruments. Personel jest wyposażony w identyfikatory z nadajnikami, które wysyłają unikatowy kod, odbierany przez układ nadawczo-odbiorczy i rejestrowany w systemie. Bramki w postaci prostokątnych anten nadawczo-odbiorczych są montowane przy wejściach na oddziały i przy wyjściach z budynków szpitalnych. Dzięki temu poszukując osoby wystarczy wysłać zapytanie, a system z dokładnością do oddziału poda miejsce przebywania lekarza. Informacja ta może zostać przekazana do centralnego systemu strukturalnego nagłośnienia, będącego częścią *Systemu Powiadamiania Personelu*. Teraz wystarczy na dowolnym komputerze uruchomić aplikację do przekazywania wiadomości, nagrać swoją wiadomość, a system odtworzy ją tylko w obszarze, w którym znajduje się adresat. Dodatkowymi zaletami są:

- systematyczne odtwarzanie tej samej wiadomości do czasu zgłoszenia się poszukiwanej osoby,
- możliwość zlecenia śledzenia osoby i w przypadku przechodzenia poszukiwanej osoby między oddziałami, odtwarzanie wiadomości w nowych oddziałach,
- automatyczne generowanie wbudowanych wiadomości, np. w przypadku ewakuacji szpitala zostanie odtworzona w całym szpitalu wiadomość o potrzebie ewakuowania osób. Do najnowszych osiągnięć można zaliczyć moduł bezpieczeństwa, który w określonych obszarach szpitala będzie automatycznie kierował ewakuacją, rozkładając natężenie ruchu na wszystkie drogi ewakuacji.

Automatyczna identyfikacja umożliwia ograniczenie dostępu do wybranych pomieszczeń w szpitalu, takich jak laboratoria, apteka i magazyny. Tylko określone osoby posługując się własnymi identyfikatorami mogą otwierać drzwi do chronionych pomieszczeń.

## System wizualizacyjny

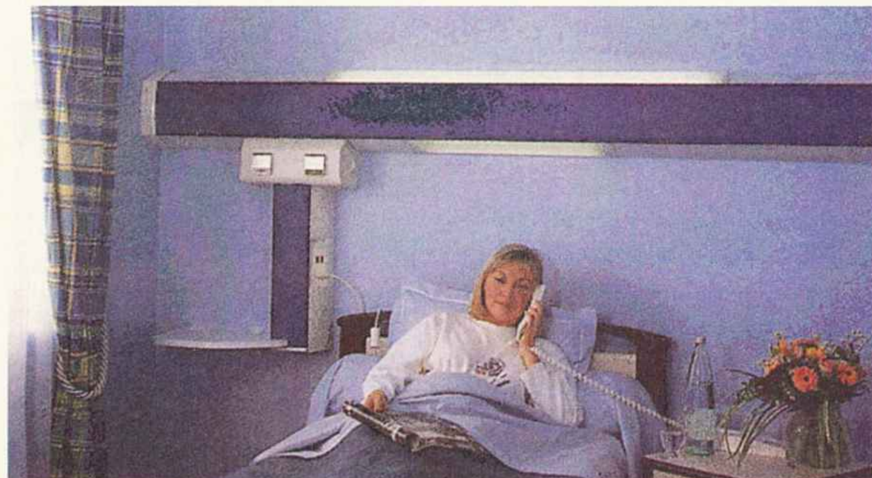
W szpitalu istnieje potrzeba nadzorowania wielu urządzeń takich jak chłodnie, sterylizatory czy aparatura medyczna. *System wizualizacyjny* umożliwia kontrolę z dowolnego miejsca, wyposażonego w komputer dołączony do tego systemu. Zainstalowanie modułów do automatycznej regulacji temperatury pomieszczeń, zdalnego włączania oświetlenia i urządzeń klimatycznych, usprawnia obsługę budynku szpitalnego.




Rys. 1. Przyłóżkowy system przyzywowy

## System zabezpieczenia komputerów i kodowania danych

Bardzo istotne jest zachowanie tajemnicy lekarskiej. Nowoczesne rozwiązania umożliwiają zakodowanie nazwiska pacjenta oraz wyników jego badań i zabiegów. Do tego celu jest stosowany kod kreskowy i tylko uprawnione osoby, takie jak lekarz prowadzący czy ordynator mają możliwość przeglądania wyników badań w powiązaniu z nazwiskiem pacjenta. Dostęp do komputera jest chroniony nie za pomocą hasła wpisywanego z klawiatury, ale przez czytnik kart magnetycznych, który uniemożliwi uruchomienie komputera lub żądanego programu bez wprowadzenia uprawnionej do tego karty.



Rys. 2. Pulpit kontroli dostępu

## System parkingowy

Bolączką wielu szpitali jest zarządzanie parkingami. Samochody osób odwiedzających skutecznie blokują miejsca pracowników szpitala. Pod znakiem zapytania staje także bezpieczeństwo pozostawionych na niestrzeżonym parkingu samochodów. Oferowany przez Medica 2001 system parkingowy zarządza miejscami parkingowymi oraz blokuje wyjazd pojazdu bez zezwolenia.

Zarówno wjazd jak i wyjazd na parking dla pracowników jest wyposażony w bramę uchylną lub zapadnię, sterowaną przez system radiowej identyfikacji firmy Texas Instruments, ten sam, który jest wykorzystywany w systemie kontroli dostępu. W nawierzchni drogi wbudowana jest specjalna antena odczytująca identyfikator pojazdu. Tylko pojazdy mające autoryzowane identyfikatory mogą wjechać na teren parkingu dla pracowników. Samochód nie dostanie pozwolenia opuszczenia parkingu, jeżeli jego właściciel znajduje się na terenie szpitala. Dopiero wyjście ze szpitala na teren parkingu pozwala na otworzenie zapadni wyjazdu. Identyfikator jest montowany bezpośrednio w podwoziu samochodu. Osoby odwiedzające przy wjeździe na parking pobierają z automatu bilet z paskiem magnetycznym z zakodowaną na nim godziną wjazdu. Wychodząc ze szpitala płacą portierowi. Jest to informacją dla systemu, że w ciągu 10 minut dany samochód powinien opuścić parking. Przy wyjeździe z parkingu kierowca musi włożyć bilet do automatu, który po uzyskaniu akceptacji z systemu umożliwia wyjazd. ■

**Jan Skorko**

# Symulator pamięci programu

**To proste narzędzie do uruchamiania układów z mikrosterownikami i8051 zastępuje drogie symulatory EPROMów.**

Dostępne symulatory EPROMów to urządzenia uniwersalne o znacznych możliwościach, na ogół dość złożone, a więc drogie. Elektronik-amator w pełni tej uniwersalności nie wykorzystuje, często wystarczyłby mu prosty symulator pamięci programu. To zachęciło autora do opracowania takiego właśnie symulatora dla systemów opartych na mikrosterowniku i8051. Jego prostota wynika z wykorzystania zasobów uruchamianego systemu.

Symulator jest zbudowany z pamięci EPROM, zawierającej program bootstrap, pamięci RAM, 8-bitowego rejestru równoległego oraz dekodera adresów. Symulowane są pamięci typu 2764 o pojemności 8 kB, jednak do prawidłowej pracy wymagane jest dołączenie linii adresowej A13 do końcówki 26 podstawki pamięci. Zakłada się przy tym, że pamięć zajmuje przy niepełnym dekodowaniu obszar 16 kB. W systemach mikroprocesorowych z jedną pamięcią programu powyższe założenie jest zawsze spełnione.

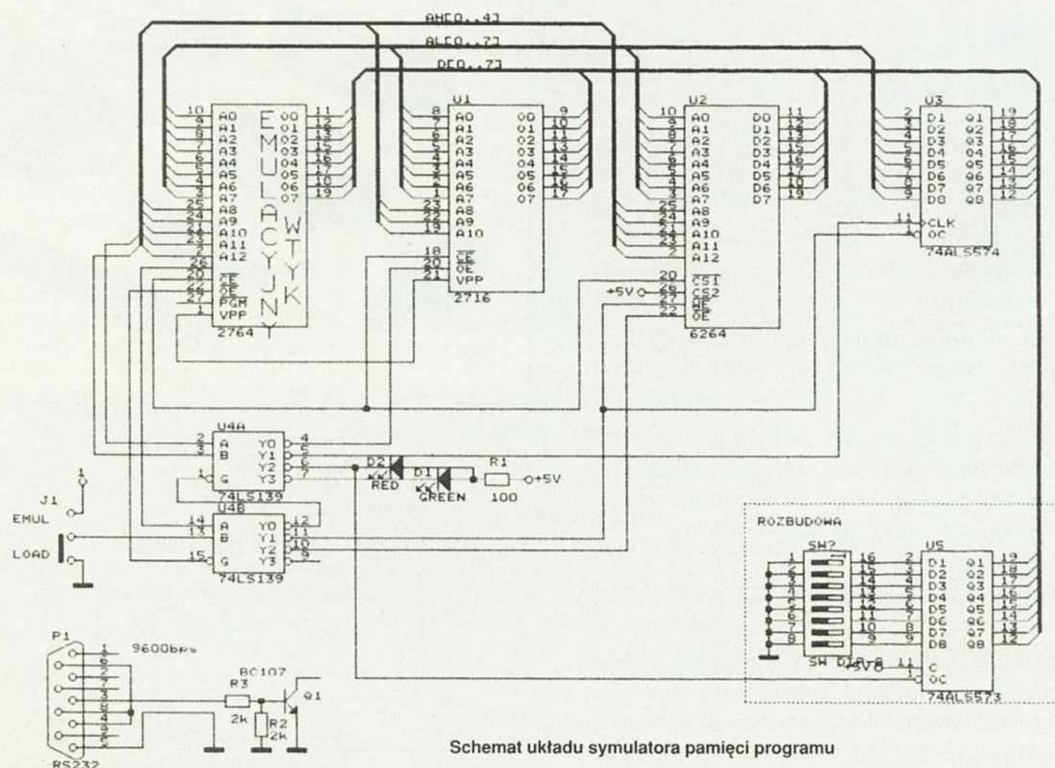
Dekoder adresowy jest uaktywniany sygnałem /OE, doprowadzonym do końcówki 22 podstawki. Po zresetowaniu procesora, gdy przełącznik J1 znajduje się w pozycji LOAD, linie adresowe A13, A12, A11 są w stanie niskim. Dekoder adresowy, przez końcówkę 4, uaktywnia wyjścia danych pamięci EPROM. Procesor wykonuje program bootstrapu zawarty w tej pamięci. Inicjuje i konfiguruje Timer 1 oraz port szeregowy. Przez układ dopasowujący odbiera dane z łącza szeregowego, interpretuje je i przesyła do pamięci RAM. Zapis danych do pamięci RAM wymaga dodatkowych zabiegów. EPROM oraz RAM znajdują się w tym samym obszarze pamięci programu procesora, uaktywnianym sygnałem /PSEN. Nie istnieje rozkaz procesora umożliwiający wysłanie danej do tego obszaru, można ją jedynie odczytać. Dlatego zapis danej pod odpowiedni adres do pamięci RAM przebiega dwuetapowo.

W pierwszym etapie jest wykonywany rozkaz odczytu danej z pamięci programu spod adresu, w którym młodszym bajtem jest bajt, który należy wysłać do pamięci RAM, a starszym – adresy A13 = 0, A12 = 0, A11 = 1. Wykonanie tego rozkazu spowoduje wygenerowanie impulsu na końcówce 5 dekodera adresowego. Młodszy bajt adresu zostanie zapamiętany w 8-bitowym rejestrze równoległym.

W drugim etapie jest wykonywany rozkaz odczytu danej z pamięci programu spod adresu identycznego niemal z tym adresem, pod który chcemy zapisać daną. Różnica polega jedynie na tym, że bit adresowy A13 = 1. Wykonanie tego rozkazu spowoduje wygenerowanie impulsu na końcówce 11 dekodera adresowego. Zawartość 8-bitowego rejestru równoległego, przechowującego daną, zostanie wysłana na szynę danych oraz zapisana w pamięci RAM.

Gdy już cała wymagana zawartość zostanie zapisana w pamięci RAM, procesor zacznie wykonywać pętlę programową powodującą odczyt pamięci programu spod adresu, w którym A13 = 0, A12 = 1, A11 = 1. Spowoduje to wygenerowanie na końcówce 7 dekodera adresowego impulsów, włączających zieloną LED. Jeżeli jednak w transmisji danych łączem szeregowym procesor wykryje błąd, to zacznie wykonywać pętlę programu generującą impulsy na końcówce 6, włączające czerwoną LED. Przełączenie przełącznika J1 w pozycję EMUL spowoduje zablokowanie wyjścia danych pamięci EPROM oraz odblokowanie wyjścia pamięci RAM. Po zresetowaniu, procesor będzie wykonywał program przesłany do tej pamięci.

Podczas ładowania zawartości pamięci RAM procesor odczytuje dane z łącza szeregowe-




Schemat układu symulatora pamięci programu

go. Odczytywanie następuje w takt zegara wytworzonego przez Timer 1 procesora. Częstotliwość impulsów timera zależy od częstotliwości rezonatora kwarcowego, stopnia podziału wpisanego do timera oraz ewentualnego podziału przez 2, zależnego od bitu D7 w rejestrze PCON. Założono, że transmisja będzie się odbywać z szybkością 9600 bodów, a system mikroprocesorowy jest wyposażony w rezonator kwarcowy o częstotliwości 11,059 MHz. Wykonawca może zmodyfikować program zmieniając pod adresem 0004h wartość PCON oraz pod adresem 0009h wartość wpisywaną do Timera 1.
Do wejścia RXD procesora należy dołączyć prosty interfejs przedstawiony na schemacie lub dowolny inny, pełniący tę samą funkcję, np. z wykorzystaniem układu MAX232.
Program bootstrap zawarty w pamięci EPROM symulatora umożliwia wczytywanie plików typu hex formatu Intela, zawierających rekordy danych typu 0 oraz rekord końcowy typu 1. Włączenie zielonej LED nastąpi po bezbłędnym odczycie całego pliku wraz z rekordem końcowym. Po wykryciu błędu, np. sumy kontrolnej, wczytywanie będzie wstrzymane, zostanie włączona czerwona LED. Transmisja danych odbywa się słowami 8-bitowymi, bez bitu parzystości, z 1 bitem stopu. Przy wykorzystaniu komputera IBM PC, do transmisji należy użyć pliku SYMUL.BAT

```
mode com1 9600,n,8,1
copy %1.hex com1
```

Przy wywołaniu należy podać nazwę pliku typu .hex, bez rozszerzenia.

Wydruk. Program "bootstrap" symulatora EPROMów

```
:10000000D2B075870075831074FD00758920F58D59
:10001000758BFF75884075987C1187B43A537B00C7
:100020001177FA11774420F5831177F582117770F3
:1000300021EA60181177C082C083758200758308 39
:1000400093D083D082740093A31A0131115F702181
:100050000119B4011C115F701875831893015C11AC
:1000600077EB700C1187640D700211874410641ACD
:10007000227583109301741187119 0C4FD118711AB
:10008000902DFD2BFBED22A29850FCC298E5992201
:0A009000B43A0040022409540F2284
:00000001FF
```

## Opis konstrukcji

Konstrukcja opisanego symulatora jest bardzo prosta; zbędna jest nawet płytka drukowana. Montaż to nalutowywanie jednego układu na drugi, jedynie dekoder adresów jest mocowany pojedynczymi przewodami (kynarem). Trzon konstrukcji stanowi podstawka DIL28, będąca jednocześnie wtykiem emulacyjnym. Musi ona mieć pustą przestrzeń środkową między rzędami wyprowadzeń, gdzie umieszcza się układ dekodera adresów. Wyprowadzenia tego układu należy skrócić, pozostawiając jedynie dwumilimetrowe blaszki. Bezpośrednio do nich lutuje się przewody, których drugie końce będą dołączone do odpowiednich wyprowadzeń pozostałych układów.
W podstawkę wtyka się pamięć RAM, w której uprzednio skrócono końcówki 27, 26, 22. W otwory 22 i 26 podstawki wejdą przewody od końcówek 15 i 14 dekodera adresów. Dla pewniejszego kontaktu i trwalszej konstrukcji, końcówki pamięci RAM można wlutować do kontaktów podstawki.
Na pamięć RAM nakłada się zaprogramowaną pamięć EPROM ze skróconymi końcówkami 20 i 21 w ten sposób, aby pokrywały się końcówki mas obu układów. Stykające się końcówki należy zlutować. Na wierzchu pamięci EPROM mocuje się rejestr równoległy w ten sposób, aby wejścia rejestru pokrywały się z końcówkami ośmiu najmłodszych linii adresowych pamięci EPROM. Końcówki 1 oraz 10 ÷ 20 należy skrócić. Następnie uzupełnia się pozostałe połączenia, mocuje miniaturowy przełącznik i LEDy. Mocowanie może polegać na zalaniu masą klejącą (żywica epoksydowa, klej Distal itp.). Przed zalaniem należy upewnić się co do poprawności połączeń, sprawności działania podzespołów i całej konstrukcji.

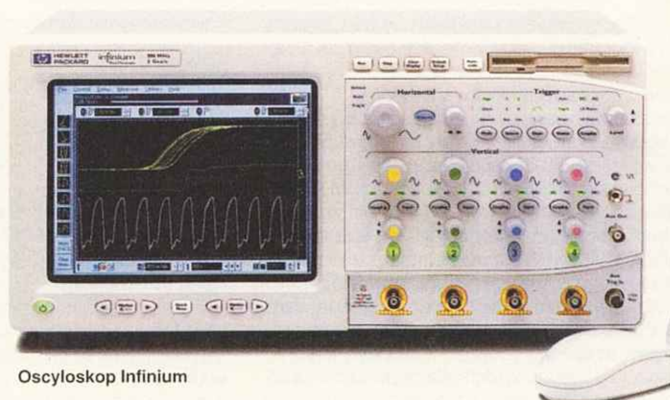
## Modyfikacje

W układzie modelowym została zastosowana przestarzała już pamięć typu 2716. Zamiast niej można użyć nowszych pamięci – 2732 lub 2764, modyfikując nieco połączenia. Można poprawić uniwersalność symulatora, dostosowując go do współpracy z systemami mikroprocesorowymi pracującymi z rezonatorem kwarcowym o innej częstotliwości. Wymaga to jednak niewielkiej rozbudowy układu. Zostało to przedstawione w prawym dolnym rogu schematu, oddzielone linią przerywaną.
Przełącznikiem "dipswitch" ustawia się wartość słowa, które ma zostać wpisane do Timera 1. Procesor odczytuje to słowo za pośrednictwem 8-bitowego bufora, którego wyjście uaktywniane jest przez impuls na końcówce 6 dekodera adresów. Zaadaptowanie programu bootstrapu do takiej modyfikacji wymaga wpisania do EPROMu pod adresem 000ah bajtu o wartości 93h.
Program bootstrapu można również rozbudować tak, aby dostosowywał się automatycznie do różnych szybkości transmisji i różnych częstotliwości rezonatorów kwarcowych. Wymagałoby to wysłania przed plikiem danych odpowiedniej sekwencji kalibrującej, złożonej np. z samych słów 55h. Realizację tego pozostawia się inwencji czytelników. ■

**Tomasz Smakuszewski**

# INFINIUM – nowość w dziedzinie oscyloskopów

**Ułatwienia w obsłudze oscyloskopów cyfrowych omawiamy na przykładzie nowych opracowań Hewletta-Packarda.**



Oscyloskop Infinium

Wprowadzanie nowoczesnych metod cyfrowych do aparatury pomiarowej daje znaczną poprawę parametrów, lecz na ogół nie idzie w parze z ułatwieniem obsługi urządzeń. Następuje to zwłaszcza w oscyloskopach cyfrowych. Mniej doświadczony użytkownik często gubi się w regulacjach i ustawianiu parametrów, zwłaszcza jeśli jest przyzwyczajony do tradycyjnych oscyloskopów analogowych. Zdarza się nawet, że nie jest w pełni świadomy, czy to co ogląda na ekranie jest rzeczywistym przebiegiem, czy wynika raczej z nieprawidłowego doboru parametrów pomiarowych. Niektóre bardziej zaawansowane funkcje pomiarowe czasem w ogóle nie są wykorzystywane, gdyż użytkownikom nie chce się wertować obszernych instrukcji obsługi.

Firmy światowe wiodące w dziedzinie opracowań i produkcji oscyloskopów starają się poprawić tę sytuację. Kolejny krok w tym kierunku zrobił właśnie Hewlett-Packard opracowując rodzinę bardzo szybkich oscyloskopów cyfrowych Infinium (fot.), które charakteryzują się nie tylko znakomitymi parametrami, lecz także sposobem obsługi przyjaznym dla użytkownika. Autor miał okazje zapoznać się z tymi oscyloskopami w zakładach Hewletta-Packarda w Colorado Springs, jeszcze wówczas, gdy były objęte tajemnicą firmową. Obecnie są już najnowszą ofertą handlową firmy.

**"Analogowa" płyta czołowa.** Jedną z zalet oscyloskopów Infinium jest prosta w obsłudze płyta czołowa, bardzo podobna do tradycyjnej stosowanej w oscyloskopach analogowych. Podstawowe ustawienia, takie jak np. wybór kanału, rodzaje wejścia, sposób wyzwalania, wzmocnienie (w woltach na działkę), skala czasu, pozycje markerów, można ustawiać przyciskami. Sposób wyzwalania jest sygnalizowany wskaźnikami (diody świecące). Za pomocą specjalnego przycisku można łatwo powrócić do początkowego ustawienia parametrów pomiaru traktowanego jako domyślne (*default*).

**Interfejs graficzny.** Interfejs graficzny w Infinium jest też przyjazny dla użytkownika, gdyż oparto go na Windows 95. Ponieważ system operacyjny Windows 95 jest powszechnie znany i stosowany, więc nauka obsługi oscyloskopów Infinium staje się łatwa i prosta. Liczne menu rozwijane dają dostęp do różnych możliwości pomiaru, a okna dialogowe umożliwiają ustawienie parametrów. Wiele funkcji można zastosować jeszcze łatwiej, bez posługiwania się menu. Jest to np. funkcja "*drag and drop*" (ciągnij i upuść). Wystarczy przeciągnąć myszką wybraną ikonę i "upuścić" ją na wybranym do pomiaru fragmencie przebiegu, a wynik pomiaru ukazuje się natychmiast na ekranie. W ten sam sposób można przesuwać na ekranie przebiegi i markery. Funkcje rozciągania fragmentu widma (zoom) realizuje się obrysowując myszką wybrany fragment przebiegu i "klikając" w tym obszarze.

**Wyzwalanie.** W systemie wyzwalania zastosowano nowy specjalizowany układ scalony. Dzięki temu w oscyloskopach Infinium wprowadzono, prócz tradycyjnych, także dodatkowe sposoby wyzwalania. Jednym z nich jest wyzwalanie typu "*runt*": tylko takimi sygnałami, których parametry (np. polaryzacja, szerokość, czas trwania) wykraczają poza ustawione przez operatora wartości. Można też wybrać sposób wyzwalania impulsami o szerokości mniejszej (albo większej) od ustawionej. Taki dobór może również dotyczyć czasu trwania, opadania, narastania oraz amplitudy sygnału (progu).

**Sondy.** Wśród wielu możliwości pomiarowych oscyloskopów Infinium warto zwrócić uwagę na interfejs autosonda (*AutoProbe*), który jest inteligentnym sposobem komunikacji między sondami pomiarowymi i oscyloskopem. Interfejs w pełni konfiguruje oscyloskop odpowiednio do dołączonej sondy. Identyfikuje typ sondy i ustawia właściwą wartość impedancji wejściowej i współczynnika dzielnikowania na wejściu, a także moc pobieraną przez sondę (w przypadku sondy aktywnej) i przesunięcie poziomu (w razie potrzeby). Jest dostępna cała seria różnych sond aktywnych i biernych, wśród nich niedawno opracowane specjalne sondy miniaturowe HP1160. Końcówka sondy miniaturowej jest tak skonstruowana, że nie ześlizguje się z punktu pomiarowego i nie powoduje zwarć z sąsiednimi punktami. Sonda aktywna HP1152A ma pojemność tylko 0,6 pF i wiernie odtwarza sygnały w pasmie do 2,5 GHz.

**Monitor ekranowy.** Oscyloskopy Infinium wyposażono w duży prostokątny monitor ekranowy LCD, na którym obraz oglądanych przebiegów może być dwa razy większy niż w typowych oscyloskopach tej klasy. Obszar przeznaczony do oglądania przebiegów ma rozmiar 104x159 mm.

**Funkcje matematyczne.** Oscyloskopy Infinium wyposażono w 12 funkcji matematycznych. Jest wśród nich szybka transformata Fouriera FFT. Obejrzenie badanego przebiegu poddanego transformacji FFT ułatwia identyfikację szumów i zakłóceń, a także określenie wierności odtwarzania sygnału.

**System informacji.** Oscyloskop wyposażono w bogaty, wyświetlany na ekranie system informacji, dzięki któremu można bez wertowania instrukcji obsługi odszukać potrzebne procedury pomiarowe. Informacja zawiera m.in. 24 podstawowe procedury objaśnione krok po kroku i inne wiadomości wraz ze skorowidzem.

Ważniejsze parametry oscyloskopów rodziny Infinium zestawiono w tablicy. ■

**Michał Nadachowski**

**Podstawowe parametry oscyloskopów Infinium**

| Model | Liczba kanałów | Pasmo [MHz] | Częstotliwość próbkowania [GSa/s]*/ | Pamięć próbek |
|---|---|---|---|---|
| HP54810A | 2 | 500 | 1 | 32k |
| HP54815A | 4 | 500 | 1 | 32k |
| HP54820A | 2 | 500 | 2 | 32k |
| HP54825A | 4 | 500 | 2 | 32k |
| HP54845A | 4 | 1500 | 8 (praca 2-kanałowa) 4 (praca 4-kanałowa) | 64k (praca 2-kanałowa) 32k (praca 4-kanałowa) |

*/ Sa/s - liczba próbek/s

# Wzmacniacze operacyjne (3)

## Wzmacniacz różnicowy

Modyfikując układ z rys. 5 do postaci przedstawionej na rys. 7, można otrzymać wzmacniacz różnicowy, którego napięcie wyjściowe zależy od różnicy napięć wejściowych, zgodnie z zależnością $U_{wy} = k_f (U_1 - U_2)$.
Wzmocnienie napięciowe dla układu z rys. 7 można wyznaczyć, przeprowadzając analizę podobną jak w poprzednich przykładach.
Przy założeniu że:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \qquad (15)$$

wzmocnienie napięciowe można wyrazić zależnością:

$$k_f = \frac{U_{wy}}{U_1 - U_2} = -\frac{R_2}{R_1} \qquad (16)$$

Oczywiście dokładność tego wyrażenia zależy od wartości wzmocnienia napięciowego $k_u$ wzmacniacza w otwartej pętli.

## Sumator

Wzmacniacz operacyjny łatwo zastosować w układzie sumatora napięć, jak przedstawiono na rys. 8.
W typowych zastosowaniach wzmacniaczy operacyjnych poziomy napięć wejściowych i wyjściowych są wielokrotnie większe od napięcia $U_s$, które rzeczywiście steruje wzmacniaczem.
P r z y k ł a d o w o : dla napięcia wyjściowego $U_{wy}$ = 1 V i typowego wzmocnienia w otwartej pętli – $k_u$ = 200 000 V/V napięcie $U_s$ wyniesie 5 μV. W związku z tym można przyjąć, że potencjał w punkcie A jest bliski zeru. Wartości prądów $I_1 \div I_n$ wynikają z prostego stosunku napięć do rezystancji:

$$\frac{U_1}{R} \div \frac{U_n}{R}$$

Przy następnym założeniu, że $I_{we} \cong 0$ wartość prądu $I_F$ będzie sumą prądów $I_1 \div I_n$, czyli:

$$I_F = I_1 + I_2 + ......I_n = \frac{U_1}{R} + \frac{U_2}{R} + ......\frac{U_n}{R} =$$
$$\frac{1}{R}(U_1 + U_2 + .....U_n) \qquad (17)$$

a ponieważ: $U_{wy} = I_F R_F$ przy założeniu, że w punkcie A potencjał wynosi 0, stąd

$$U_{wy} = \frac{R_F}{R}(U_1 + U_2 + U_n) \qquad (18)$$

dla $R_F = R$ otrzymujemy wymaganą zależność:

$$U_{wy} = U_1 + U_2 + .....U_n \qquad (19)$$

Oczywiście, ponieważ układ odwraca fazę, napięcie wyjściowe będzie miało wartość ujemną dla dodatnich napięć wejściowych.

## Integrator (układ całkujący)

Integrator, podobnie jak układy omówione poprzednio, należy do podstawowych bloków realizowanych przy wykorzystaniu wzmacniaczy operacyjnych. Na rys. 9 przedstawiono podstawowy układ pracy integratora.
Napięcie wyjściowe będzie się zmieniać zgodnie z całką napięcia wejściowego w zależności od wartości elementów RC:

$$U_{wy} = \frac{1}{RC}\int U_{we}dt \qquad (20)$$

Po doprowadzeniu napięcia stałego do wejścia integratora, napięcie wyjściowe będzie się zmieniać liniowo, co wynika z realizacji zależności (20), ale może też być łatwo wyjaśnione fizycznie, przy uwzględnieniu, że kondensator C1 będzie ładowany wówczas stałym prądem. Zjawisko to wynika z poprzednich rozważań, przy założeniu, że w punkcie A potencjał będzie w przybliżeniu równy 0 oraz, że prąd wejściowy wzmacniacza $I_{we} \approx 0$, stąd:

$$I_1 = \frac{U_{we}}{R_1} \qquad (21)$$

Wykorzystując znaną zależność na ładunek elektryczny gromadzony w kondensatorze o znanej pojemności C otrzymamy:

$$Q = CU = It \qquad (22)$$

stąd napięcie na kondensatorze ładowanym stałym prądem będzie się zmieniać zgodnie z zależnością:

$$U = \frac{It}{C} \qquad (23)$$

Podstawiając zależność (21) do (23) wzór na napięcie na wyjściu integratora przybierze postać:

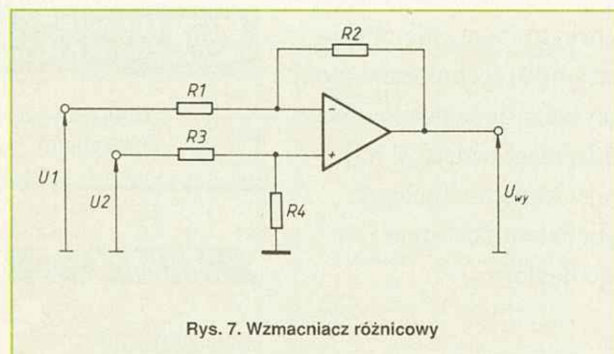
$$U_{wy} = \frac{U_{we}}{R_1C_1}t \qquad (24)$$

W układzie rzeczywistym napięcie na wyjściu integratora będzie narastać do momentu aż wzmacniacz nasyci się, tzn. osiągnie maksymalne napięcie wyjściowe, zwykle mniejsze o 1÷2 V od napięcia zasilania.
Generatory napięć liniowych są w technice szeroko stosowane. Do niedawna przetworniki analogowo-cyfrowe o rozdzielczości kilkunastu bitów były realizowane wyłącznie na podstawie metody tzw. podwójnego całkowania, do czego niezbędny był właśnie integrator.

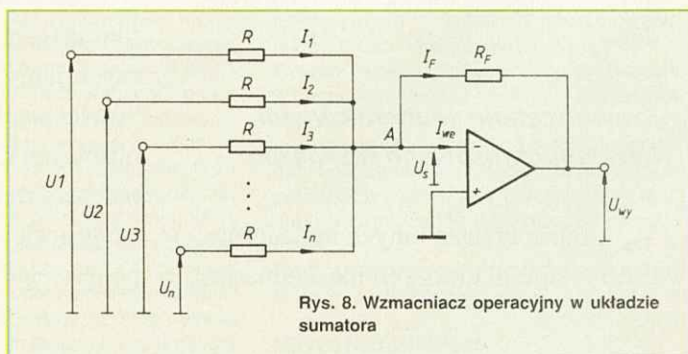
## Wzmacniacz różniczkujący

Najprostsza forma wzmacniacza różniczkującego jest przedstawiona na rys. 10.
Zależność napięcia wyjściowego od napięcia wejściowego wyraża się zależnością:

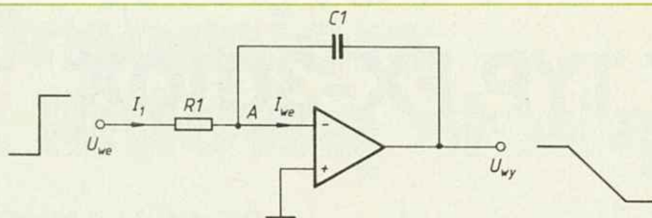
$$U_{wy} = -R_1C_1\frac{dU_{we}}{dt} \qquad (25)$$



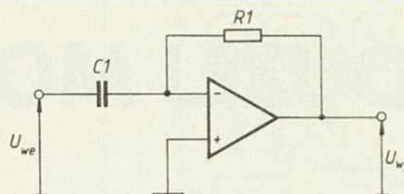

Rys. 7. Wzmacniacz różnicowy




Rys. 8. Wzmacniacz operacyjny w układzie sumatora



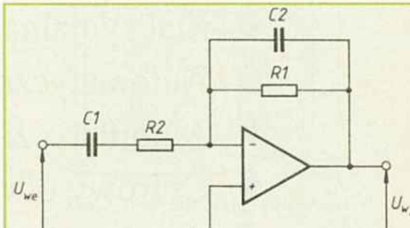
Rys. 9. Podstawowy układ pracy integratora



Rys. 10. Podstawowa struktura wzmacniacza różniczkującego

Układ przedstawiony na rys. 10 jest rozwiązaniem w zasadzie teoretycznym z uwagi na możliwość powstawania stanów nieustalonych oraz duży poziom szumów spowodowanych rosnącą charakterystyką wzmocnienia w funkcji częstotliwości. Pojemnościowy charakter impedancji wejściowej układu również może stać się przyczyną niestabilności dla źródła sygnału sterującego. Dlatego w praktyce układy różniczkujące są wyposażone w dodatkowe elementy, zapewniające poprawę funkcjonowania układu. Zmodyfikowana wersja wzmacniacza różniczkującego jest przedstawiona na rys. 11. Zastosowane dodatkowe elementy R2 i C2 wpływają na poprawę charakterystyki wzmacniacza i zapewniają stabilną pracę. ■

**Maciej Feszczuk**

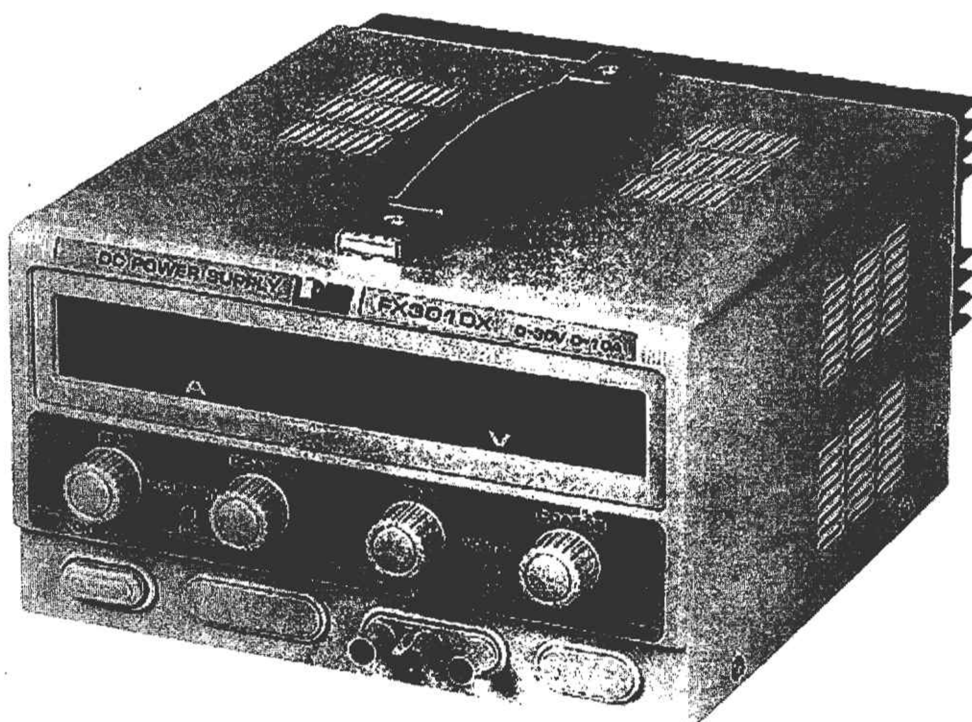


Rys. 11. Zmodyfikowana wersja wzmacniacza różniczkującego

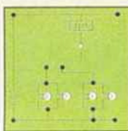
# ZASILACZ LABORATORYJNY DUŻEJ MOCY TYP FX-3010X

- Napięcie wyjściowe stabilizowane i regulowane 0 ÷ 30 V
- Prąd wyjściowy stabilizowany i regulowany 0 ÷ 10 A
- Maksymalna moc obciążenia wyjścia 300 W
- Automatyczna stabilizacja napięcia lub prądu
- Automatyczna sygnalizacja typu pracy ( stabilizacji )
- Cyfrowy odczyt napięcia i prądu wyjściowego
- Zgrubna i precyzyjna regulacja napięcia i prądu
- Wymiary zewnętrzne 135 x 160 x 275
- Ciężar 11 kg
- Gwarancja 12 miesięcy

**CENA netto 1150,00** + 22% VAT




**SBH Elektronik S.C. Warszawa 03-450 ul. Ratuszowa 11 tel / fax 619-33-72; 619-22-41 wew. 157**





# Omomierz z liniową skalą

**Zwykły miernik wychyłowy w połączeniu ze wzmacniaczem operacyjnym może służyć do dokładnych pomiarów rezystancji w zakresie do 2,5 kiloomów.**

Większość omomierzy wskazówkowych charakteryzuje się nieliniową skalą, co jest przyczyną dużych błędów pomiaru związanych z koniecznością interpolacji odczytu w przypadkach niepokrywania się wskazówki z kreskami skali.

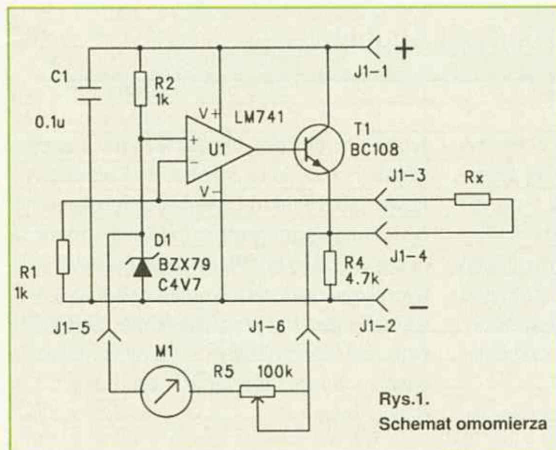
Opisany układ charakteryzuje się liniową skalą i dużą dowolnością w zakresie kształtowania zakresów pomiarowych.

## Zasada działania

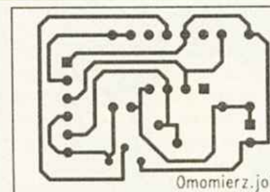
Układ przedstawiony na rys.1 składa się ze wzmacniacza operacyjnego U1, tranzystora T1, diody stabilizacyjnej D1, kondensatora C1 i pięciu rezystorów: R1, R2, R3, R5 i Rx. Jest to układ z silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym, powodującym, że jego wynikowe parametry są zależne wyłącznie od parametrów dołączonych rezystorów. W takim układzie, zgodnie z ogólną właściwością układów z silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym, napięcia na obu wejściach (+) i (–) są jednakowe, a do tych wejść nie wpływają żadne prądy. W rzeczywistości napięcia na wejściach (+) i (–) mogą się różnić, zależnie od typu użytego wzmacniacza operacyjnego, o kilka miliwoltów, a do wejść mogą wpływać prądy rzędu pojedynczych mikroamperów. Nie wpływa to jednak na działanie układu.

Wejście (+) wzmacniacza U1 jest spolaryzowane napięciem o wartości nominalnej. 4,7 V, pochodzącym z diody stabilizacyjnej D1. Zgodnie z ogólną zasadą, napięcie na wejściu (–) jest równe napięciu na wejściu (+) i wynosi również 4,7 V. Napięcie $U_O$ na wyjściu jest zależne od rezystancji Rx i jest większe niż napięciaena wejściu (–) o spadek napięcia na tej rezystancji. Ponieważ przez $R_x$ i R1 płyną jednakowe prądy, spadek napięcia na rezystancji $R_x$ jest większy od spadku napięcia na R1 w stosunku $R_x$/R1. Ten spadek napięcia może być miarą rezystancji $R_x$.

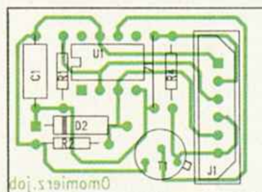
W celu umożliwienia prowadzenia pomiarów rezystancji należy dokonać skalowania układu. Dokonuje się tego po dołączeniu do zacisków pomiarowych J1-5 i J1-6 rezystora o rezystancji równej R1 (1 kΩ). Suwak potencjometru R5 należy ustawić w położeniu, w którym wskazówka miernika M1 wychyla się na pełną skalę. Oznacza to, że rezystancja dołączona do zacisków ma wartość równą R1 – rezystancji odniesienia (1000 Ω). Każde mniejsze wychylenie oznacza proporcjonalnie mniejszą rezystancję. Na przykład wychylenie wskazówki do połowy skali miernika, w układzie wg rys.1, wskazuje, że wartość mierzonej rezystancji wynosi 0,5 kΩ (połowa wartości R1). Warunkiem uzyskania dokładnych wyników pomiarów jest zastosowanie miernika wychyłowego o dużej czułości, nie gorszej niż 100 μA i zapewnienie, by prąd płynący przez miernik M był znacznie mniejszy niż prąd płynący przez $R_x$. Prąd płynący przez $R_x$ i R1 wynosi w przedstawianym układzie ok. 5 mA, a prąd płynący przez miernik M nie przekracza 100 μA. Taki stosunek prądów jest właściwy i on właśnie decyduje o maksymalnej wartości zakresu pomiarowego rezystancji. Największa wartość rezystancji $R_x$, jaka może być dołączona do zacisków pomiarowych J1-5 i J1-6 jest co najmniej dwa razy większa niż rezystancja R1, czyli wynosi 2 kΩ. W tej sytuacji napięcie na tym rezystorze jest dwa razy większe niż napięcie na wejściu (–), czyli 9,4 V, a napięcie na wyjściu układu (jako suma napięcia wejściowego i napięcia na rezystorze Rx) trzy razy większe, czyli 14,1 V. Maksymalna rezystancja, jaka może być dołączona do zacisków pomiarowych powinna powodować powstanie na wyjściu napięcia o wartości leżącej w zakresie liniowej pracy wzmacniacza, czyli mniejszego o 0,5 V od napięcia zasilania. Przy zasilaniu ze źródła 18 V maksymalne napięcie wyjściowe może wynosić 17,5 V, a napięcie na $R_x$ wyniesie więc 17,5 – 4,7 = 13,8 V. Oznacza to, że napięcie na $R_x$ jest 13,8 / 4,7 = 2,93 razy większe od napięcia na R1. Pełny zakres pomiarowy jest zatem 2,93 razy większy od rezystancji R1. Bezpieczniej jednak będzie przyjąć pewien margines bezpieczeństwa i uznać, że przyrząd dobrze mierzy w zakresie do 2,5 kΩ.



Rys.1. Schemat omomierza



Rys. 2. Płytka drukowana omomierza (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

Rozszerzenie zakresu pomiarowego omomierza w kierunku większych wartości wymaga zastosowania miernika M o większej czułości, np. 10 μA. Wówczas zakres pomiarowy będzie 10 razy większy, czyli wyniesie 25 kΩ.

Rozszerzenie zakresu pomiarowego omomierza w kierunku wartości mniejszych można uzyskać przez zastosowanie, zamiast pojedynczego rezystora odniesienia R1, kilku rezystorów dołączanych do układu pomiarowego za pomocą przełącznika.

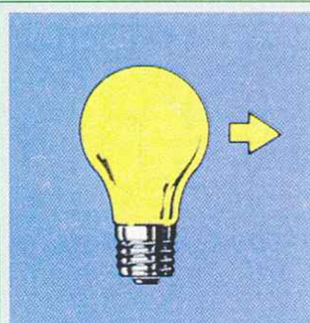
## Opis układu

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.3 – rozmieszczenie elementów. Jedynym elementem, od którego zależy dokładność działania omomierza jest rezystor R1, wyznaczający zakres pomiarowy układu. Powinien on charakteryzować się tolerancją nie gorszą niż 5%, wówczas wszystkie pomiary będą obarczone takim w przybliżeniu błędem.

Wartość rezystancji R1 nie musi być koniecznie "równą liczbą". Może to być również z powodzeniem np. 820 Ω. W takiej sytuacji, w czasie skalowania należy ustawić suwak potencjometru w położeniu odpowiadającym wychyleniu wskazówki na 82% pełnego wychylenia, a zakres pomiarowy będzie również wynosił 1000 Ω.

Układ może być zasilany z baterii lub ze stabilizowanego źródła prądu stałego o napięciu w zakresie 18÷22 V, zależnie od typu zastosowanego wzmacniacza operacyjnego. Dokładna wartość napięcia stabilizacji diody D1 nie ma większego znaczenia, ale napięcie nie powinno przekraczać połowy napięcia zasilania układu. ■

**Cezary Rudnicki**

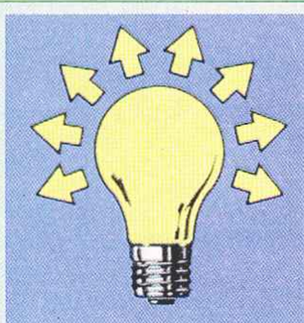


**Światłość**

Oznaczenie I

Jednostka miary: kandela [cd]

Strumień świetlny wypromieniowany w określonym kierunku (kącie bryłowym)

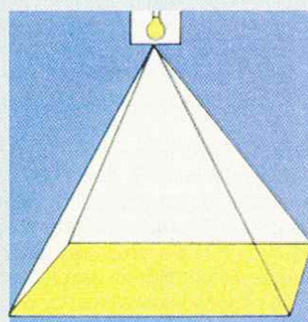


**Strumień**

Oznaczenie Φ

Jednostka miary: lumen [lm]

Całkowita energia świetlna wypromieniowana przez źródło światła

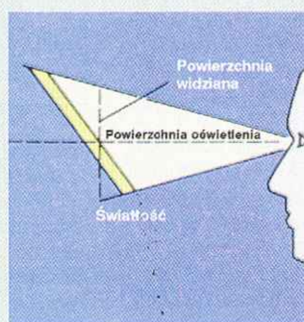


**Natężenie oświetlenia**

Oznaczenie E

Jednostka miary: luks [lx] równy 1lm/m²

Strumień świetlny, padający na określoną powierzchnię.




**Luminancja**

Oznaczenie L

Jednostka miary: kandela na metr kwadratowy [cd/m²]

Jasność świecącej powierzchni widzianej przez obserwatora

**Skuteczność świetlna**

Jednostka miary: lumen na wat [lm/W]

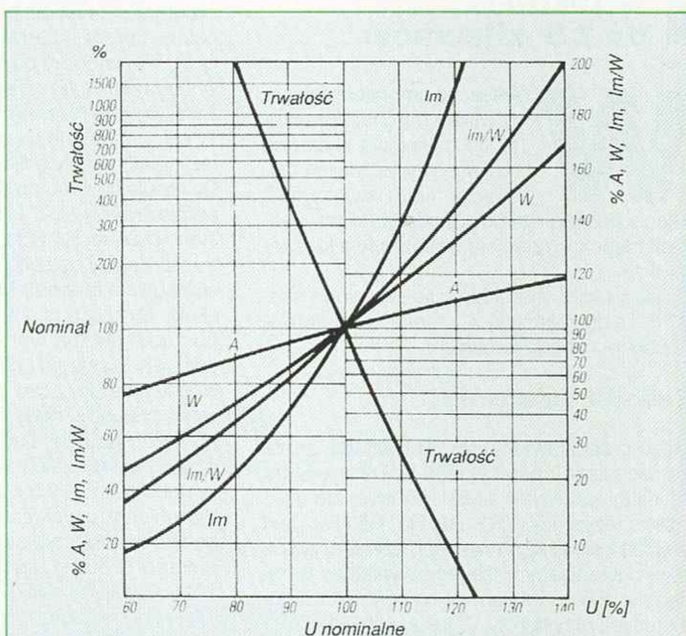
Strumień świetlny, uzyskiwany przy określonej energii zużytej na jego wytworzenie

Im skuteczność świetlna jest większa, tym oświetlenie jest tańsze.

Rys. 1. Podstawowe parametry źródła światła i oświetlenia

# Światło i oświetlenie

Podstawowe parametry źródła światła i oświetlenia są przedstawione na rysunku 1. Na rys. 2 przedstawiono to, o czym warto pamiętać – nie płacić za dużo za oświetlenie zwykłymi żarówkami. Za wysokie napięcie w sieci (wcale nierzadkie zjawisko, zwłaszcza w pobliżu transformatora) to prawdziwa skarbonka za oknem, bo trwałość żarówek maleje lawinowo. Często obecnie stosowane żarówki halogenowe mają taką samą charakterystykę i jeżeli są zasilane ze zwykłego transformatora, zachowują się tak samo. Pomaga stosowanie nowoczesnych transformatorów elektronicznych, wyposażonych w funkcję stabilizacyjną i "miękki" start. *(lk)*




Rys. 2. Parametry żarówki w funkcji zasilania

# PRZEGLĄD WYDAWNICTW

## PRZETWORNIKI ULTRADŹWIĘKOWE
**Zenon Jagodziński**
**Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1997.**
**Stron 150.**

Zastosowania ultradźwięków są bardzo szerokie. Obejmują m.in. echolokację i nieinwazyjną diagnostykę medyczną (USG, pomiar prędkości przepływu krwi w naczyniach krwionośnych). Coraz częściej stosuje się ultradźwięki także w terapii – np. do rozkruszania kamieni żółciowych i nerkowych. We wszystkich tych zastosowaniach konieczne są przetworniki będące zarówno źródłami jak i odbiornikami ultradźwięków. Im właśnie jest poświęcona książka prof. Jagodzińskiego.

W książce podano w zwięzły sposób teoretyczne podstawy ultradźwięków i szczegółowo omówiono przetworniki ultradźwiękowe piezoelektryczne, magnetostrykcyjne i piezomagnetyczne. Oddzielne rozdziały poświęcono pomiarom parametrów przetworników oraz przetwornikom odbiorczym. Książka jest przeznaczona dla studentów oraz dla specjalistów z różnych dziedzin wiedzy wykorzystujących technikę ultradźwiękową. *(mn)*

# Telefony komórkowe (1)

## Oferta rynkowa telefonów komórkowych dla telefonii cyfrowej GSM i analogowej NMT 450i

Mimo wysokiej ceny za połączenia, telefony komórkowe stają coraz bardziej popularne. Na polskim rynku usług telefonii cyfrowej GSM działają firmy Era GSM i Plus GSM, na rynku telefonii analogowej wyłączność ma Centertel. Ten ostatni deklaruje 95-procentowe pokrycie kraju swoją siecią. Według map zasięgów telefonii GSM, pokrywa ona większe miasta i główne szlaki komunikacyjne. Jak jest naprawdę, lepiej sprawdzić samemu – wyniki mogą być różne. W przyszłym roku mają zadzwonić w Warszawie pierwsze telefony pracujące w systemie DCS. Sieć ta ma objąć 10 największych miast. Już teraz niektóre firmy oferują telefony dwusystemowe (Roamer firmy Dancall, StarTAC 110 firmy Motorola).

Wybór telefonów komórkowych jest bardzo duży, co nie ułatwia decyzji przy zakupie. Kupujący, wybierając określony model telefonu, kieruje się zwykle opinią znajomych lub sprzedawcy, a czasem wiedzą nabytą w wyniku żmudnego studiowania zamieszczanych w prasie zestawień lub oferowanych przez sprzedawców ulotek. Podejmowane decyzje zależą również od indywidualnych wymagań przyszłych użytkowników odnośnie maksymalnego czasu rozmowy, czasu gotowości do pracy, wymiarów telefonu, wagi czy też wyglądu aparatu. Z reguły dopiero po zakupie użytkownik ma możliwość i czas, aby poznać w pełni różnorodne funkcje posiadanego telefonu. Niniejsze zestawienie ma ułatwić potencjalnym klientom decyzję zakupu. Ze względu na brak miejsca nie uwzględniono w nim wszystkich funkcji realizowanych przez współczesne telefony komórkowe. Po dokładnej selekcji wybrano, te które zdaniem autora są najważniejsze. W tablicy 1 przedstawiono dane techniczne i funkcje użytkowe telefonów pracujących w sieci NMT 450i, a w tablicy 2 parametry modeli telefonów GSM.

Wszystkie modele telefonów są wyposażone w duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny, często z regulacją kontrastu i podświetleniem. W tańszych modelach telefonów spotyka się wyświetlacze tekstowe, w droższych natomiast graficzne. Oprócz określonej liczby znaków (zwykle kilkunastu) wyświetlanych w paru liniach, wyświetlają również, w osobnej linii, ikony. Za pomocą ikon i tzw. menu realizuje się obsługę wszystkich funkcji telefonu. W niektórych modelach telefonów można zmieniać wielkość znaków (Hagenuk Duet – trzy wielkości).



T a b l i c a 1. **Telefony analogowe**

| Producent | Benefon | Benefon | Maxon | Motorola | Nokia | Nokia | Nokia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | Delta | Sigma Gold | MX-2450 | 2000** | 440 | 450 | 720** |
| Operator | Centertel | Centertel | Centertel | Centertel | Centertel | Centertel | Centertel |
| Masa bez akumulatora [g] | 350 | 298 | 192 | 2000 | 275* | 250* | 1400 |
| Wymiary [mm] | 58x170x29 | 58x151x24 | 160x56x28 | 232x197x65 | 169x56x26 | 148x56x29 | 200x115x75 |
| Maksymalna moc wyjściowa [W] | 2 | • | 1,5 | 7 | 15 | • | 7 |
| Maksymalny czas gotowości do pracy [h] | 96 | 120 | 58 | 10 | 40 | 37 | 18 |
| Czas rozmowy bez ładowania [min] | 180 | 180 | 70 | 60 | 30-75 | 30-70 | 45 |
| Wyświetlacz tekstowy / graficzny | • | - / + | + / - | • | - / + | - / + | - / + |
| Liczba linii x liczba znaków w linii | • | 6x15 | 4x12 | • | 2x8 | 3x12 | 3x10 |
| Sprawdzanie kodu SIS | - | - | + | • | - | + | - |
| Pamięć numerów telefonów | 99 | 99 | 99 | 99 | 97 | 97 | 97 |
| Pamięć numerów nieodebranych/wybieranych | - / 5 | 9 / - | - / 10 | - / 10 | 10/10 | 10/10 | • |
| Wiadomości MWI | + | + | - | • | - | + | • |
| Połączenia konferencyjne | - | - | + | + | - | - | • |
| Identyfikacja rozmówcy | - | + | - | - | - | + | • |
| Licznik czasu rozmowy | - | + | + | + | + | + | + |
| Blokada klawiatury | + | + | + | • | + | + | + |
| Liczba wersji sygnału dzwonienia | + | • | 9 | • | + | • | + |
| Regulacja głośności dzwonienia | + | + | + | + | • | + | + |
| Wysuwana antena | - | - | - | - | - | + | • |
| Sygnał / muzyka / wibrator | + / - / - | + / + / + | + / + / + | + / - / - | + / + / - | + / - / + | • |
| Czas / data / budzik | + / + / + | + / + / + | - / - / - | - / - / - | - / - / + | + / + / + | • |
| Menu w języku polskim | - | - | + | - | + | + | - |
| Regulacja głośności rozmowy | + | + | • | + | • | + | • |
| Wskaźnik natężenia sygnału | • | + | - | + | + | + | + |
| Rodzaj akumulatora | NiCd | NiMH | NiMH | ołowiowy | NiMH | NiMH | • |
| Pojemność akumulatora [mAh] | 1000 | 1250 | 1000 | 2200 | 500 | 550 | 1100 |
| Wskaźnik stanu naładowania akumulatora | + | + | - | • | + | + | + |
| Pamięć głosowa / notatnikowa | - / + | + / - | - / - | - / + | - / + | - / + | - / - |
| Faksmodem | + | + | - | + | - | + | + |

• - brak danych, * - masa z małym akumulatorem, ** - telefon samochodowy

Tablica 2. Telefony cyfrowe

| Producent | Alcatel | Alcatel | Alcatel | Alcatel | Alcatel | Audiovox | Audiovox |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | HC 400 | HC 500 | HC 800 | HC 1000 | One touch Pro | 680 | 700 |
| Operator | ERA | ERA | ERA | ERA | ERA | • | • |
| Masa z akumulatorem standard [g] | 210 | 210 | 228 | 228 | 145 | 680 | 700 |
| Wymiary [mm] | 163x59x23 | 163x59x23 | 143x59x23 | 143x59x23 | 140x50x15 | 135x55x24 | 150x52x17 |
| Maksymalny czas gotowości do pracy [h] | 18 | 18 | 31 | 31 | 70 | 18 | 40 |
| Czas rozmowy bez ładowania [min] | 150 | 140 | 85 | 85 | 80-170 | • | • |
| Wyświetlacz tekstowy / graficzny | - / + | - / + | - / + | - / + | - / + | + / - | + / - |
| Liczba linii x liczba znaków w linii | 2x17 | 2x17 | 4x16 | 4x16 | 5x15 | 2x | 6x |
| Karta SIM duża / mała | + / - | + / - | + / - | + / - | + / - | • | • |
| Wybieranie jednoprzyciskowe | - | - | - | - | + | - | - |
| Pamięć numerów telefonów (oprócz SIMM) | - | - | 99 | 99 | 100 | - | - |
| Pamięć numerów nieodebranych/ wybieranych | • | • | 10 / 10 | 10 / 10 | 10 / 10 | • | • |
| Wiadomości SMS | - | - | + | + | + | + | + |
| Połączenia konferencyjne | - | - | - | - | - | - | + |
| Identyfikacja rozmówcy | - | + | + | + | + | + | + |
| Licznik czasu rozmowy | + | + | + | + | + | • | • |
| Blokada klawiatury | - | - | + | + | + | • | • |
| Liczba wersji dzwonka | 1 | 1 | 3 | 3 | 7 | • | • |
| Regulacja głośności dzwonienia (l. poziomów) | • | • | 3 | 3 | • | • | • |
| Wysuwana antena | + | + | + | + | + | + | - |
| Sygnał / muzyka / wibrator | • | • | + / - / - | + / - / - | + / + / - | • | • |
| Czas / data / budzik / kalkulator | • | • | + / + / + / + | + / + / + / + | + / + / + / + | - / - / - / - | - / - / - / - |
| Menu w języku polskim | - | - | - | - | + | + | - |
| Regulacja głośności rozmowy | • | • | + | + | + | • | • |
| Wskaźnik natężenia sygnału | • | • | + | + | + | • | • |
| Rodzaj akumulatora | NiMH | NiMH | NiMH | NiMH | NiMH | • | • |
| Pojemność akumulatora [mAh] | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 450 | 600 |
| Wskaźnik stanu naładowania akumulatora | • | • | + | + | + | • | • |
| Lokalna automatyczna sekretarka | - | - | - | - | - | - | - |
| Pamięć głosowa | - | - | - | - | - | - | - |
| Faksmodem | - | - | + | + | + | - | + |

## Zasilanie

Masa i wymiary telefonu to dla wielu użytkowników parametry najważniejsze. Całkowita masa telefonu zależy zwykle od rodzaju zastosowanego akumulatora. Niektórzy producenci sprzedają aparaty z akumulatorem tylko jednego typu (Siemens S3 com), inni oferują do jednego modelu telefonu kilka rodzajów akumulatorów do wyboru, choć zwykle tylko jeden z nich traktują jako standardowy. W zestawieniu podano, do każdego typu telefonu, rodzaj oraz pojemność akumulatora sprzedawanego z telefonem jako standardowy. Dostosowano do niego parametry odnośnie do maksymalnego czasu gotowości do pracy oraz czasu rozmowy bez ładowania. Najczęściej producenci oferują akumulatory typu NiMH o pojemności standardowej (np. 600 mAh) i akumulatory o zwiększonej pojemności (np. 1200 mAh) dokupywane dodatkowo. Często spotyka się też stosunkowo drogie akumulatory litowo-jonowe, rzadziej niklowo-kadmowe. Te ostatnie są coraz mniej popularne ze względu na występujący w nich niekorzystny efekt pamięciowy. Im większa pojemność zastosowanego akumulatora, tym większa masa całkowita telefonu oraz jego grubość ale też dłuższy czas rozmowy i gotowości do pracy a także, niestety, czas ładowania.

## Funkcje telefonu

Wspomniano już o menu telefonu. Producenci zachwalają swoje wyroby, podkreślając możliwość wyboru języka menu, nawet do 20 języków. Bardzo często nie ma wśród nich języka polskiego co czyni funkcję tę dla przeciętnego użytkownika, nie znającego języków obcych, właściwie bezużyteczną. Wielojęzykowe menu jest wygodne dla producenta, uwalniając go od kosztowego wykonywania różnych wersji danego modelu, przeznaczonych do różnych obszarów językowych. Choć menu typowego telefonu zawiera wiele różnorodnych funkcji, to użytkownik bez wniesienia dodatkowych opłat może korzystać tylko z części z nich. Bezpłatne są typowe funkcje służące do indywidualnej konfiguracji aparatu, jak np. ustawienie kontrastu wyświetlacza, podświetlenia, wybrania rodzaju dzwonienia (sygnału, wibratora, melodyjki w tym nawet własnej kompozycji) oraz głośności. W niektórych modelach można zdefiniować osobny klawisz służący do tzw. wybierania jednoprzyciskowego. Jednak, jeżeli już zdecydujemy się np. na włączenie funkcji identyfikacji rozmówcy (*caller identification*), przenoszenie połączeń (*call forwarding*), blokowanie połączeń (*call barring*) czy funkcji oczekiwania na połączenie (*call waiting*), to musimy za te możliwości dodatkowo zapłacić.



Funkcja identyfikacji rozmówcy służy do wyświetlenia numeru telefonu osoby dzwoniącej, lecz wyłącznie wtedy, gdy on na to zezwoli. Jeżeli w książce telefonicznej, stanowiącej wyposażenie prawie każdego aparatu, znajduje się dany numer z przyporządkowanym mu np. nazwiskiem, to na wyświetlaczu aparatu na czas połączenia pojawia się nazwisko dzwoniącego zamiast numeru.

Przekazywanie połączeń jest bardzo użyteczną funkcją i polega na przenoszeniu przychodzących połączeń (głosowych, faksowych i danych) pod inny numer telefonu tzw. "przekierunkowanie".

Poczta głosowa jest funkcją odpowiadającą automatycznej sekretarce konwencjonalnego aparatu telefonicznego. Jedyna różnica (poza tym, że jest realizowana w centrali operatora a nie w telefonie abonenta) to konieczność dodatkowego płacenia za tę usługę, nawet wtedy, gdy dzwoniący nie zostawił żadnej wiadomości. Taką funkcję mają aparaty telefo-

| Dancall | Dancall | Hagenuk | Ericsson | Ericsson | Ericsson |
|---|---|---|---|---|---|
| HC 2711 | HP 2731 | Duet | GH318 | GH388 | GA628 |
| ERA | ERA | PLUS | PLUS | ERA, PLUS | ERA |
| 242 | 139 / | 168 | 248 | 204 | 250 |
| 135x53x20 | 135x56x27 | 150x52x17 | 130x49x33 | 130x49x26 | 130x49x23 |
| 20 | 30 | 40 | 67 | 37 | 83 |
| 90-170 | 139-250 | 90-180 | 230 | 125 | 215 |
| + / - | + / - | ● | + / - | - / + | + / - |
| 3x12 | 3x12 | 3x | 1x | 3x12 | 1x12 |
| - / + | - / + | + / - | - / + | - / + | - / + |
| - | + | + | - | - | + |
| - | - | 100 | - | 99 | 50 |
| ● | 10 / 10 | - / + | - / 3 | 10 / 10 | + / 5 |
| + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | - | - | - |
| + | + | + | - | + | + |
| + | + | - | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| 3 | 3 | 4 | 2 | 11 | 11 |
| ● | ● | 5 | 6 | - | ● |
| + | + | - | + | + | + |
| ● | + / - / - | + / - / - | + / - / - | + / + / + | + / + / - |
| - / - / - / - | - / - / - / - | - / - / - / - | - / - / - / - | + / + / + / + | - / - / - / - |
| + | + | + | - | - | - |
| ● | - | + | + | + | ● |
| ● | + | + | + | + | + |
| NiMH | NiMH | NiMH | NiMH | NiMH | NiMH |
| 550 | 850 | 600 | 1000 | 550 | 1000 |
| ● | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - |
| + | + | - | + | + | + |



niczne Sagem RD435 (szczególnie nasycone różnymi funkcjami użytkowymi) oraz Mitsubishi MT-20. Umożliwia on zapis rozmów przychodzących w specjalnej pamięci (*Vocal Scratchpad Memory*), a użytkownik ma możliwość nagrania powitania lub dokonywania krótkich notatek słownych podczas rozmowy lub w trybie gotowości aparatu. Pojemność pamięci jest zwykle niewielka i umożliwia wykonanie nagrania o czasie trwania do 20 s. W pamięć głosową jest też wyposażony model G500 firmy Panasonic.

Funkcja blokowania połączenia polega na blokowaniu połączeń pewnego rodzaju lub wychodzących z danego telefonu. Użytkownik aparatu ma możliwość zablokowania wszystkich połączeń, wszystkich lub wybranych połączeń roamingowych, anulowania blokad, zmiany hasła (kodu) blokady (w przypadku połączeń przychodzących).

Roaming to funkcja umożliwiająca realizację połączeń międzynarodowych i jest możliwa po uprzedniej (również płatnej) aktywacji. Funkcja ta jest właściwie jedyną, za korzystanie z której płaci zarówno dzwoniący jak i odbierający połączenie.

Funkcja "oczekiwanie na połączenie" polega na utrzymywaniu przez sieć nadchodzących połączeń do momentu, gdy mogą być odebrane. Jednocześnie użytkownik jest informowany o nowych zgłoszeniach i może przyjąć połączenia w czasie prowadzenia innej rozmowy (aktualna rozmowa będzie wstrzymana lub zakończona) albo przełącza się między rozmowami. Odmianą tej funkcji jest możliwość prowadzenia rozmowy w układzie konferencyjnym, tak aby wszystkie strony się słyszały i mogły ze sobą rozmawiać.

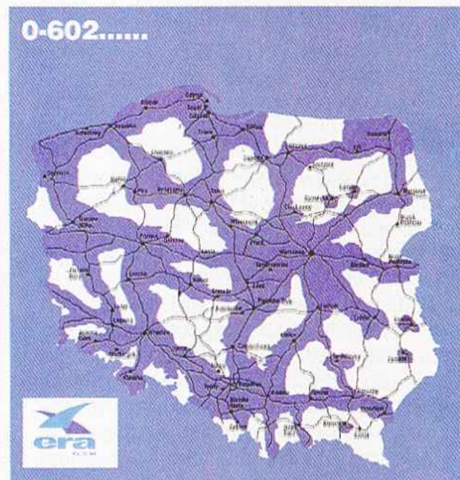
Do innych płatnych usług, oferowanych przez operatorów sieci komórkowych, należy SMS (*Short Message Service*) – czyli krótkie wiadomości tekstowe. Polega ona na przekazywaniu i odbieraniu wiadomości tekstowych o maksymalnej długości 160 znaków.

**Leszek Halicki**

## Mapy zasięgu sieci telefonii komórkowej

Mapy podają zasięgi planowane na koniec 1997 r. W związku ze stałym, dynamicznym rozwojem sieci wszystkich operatorów możliwe są niewielkie różnice, powstałe w ciągu ostatnich dwóch miesięcy roku. *(lk)*






# Telefony GSM Alcatel serii HC oraz One Touch Pro

## Czyli co tam jest w środku?

Telefon komórkowy (terminal, stacja ruchoma GSM) wożony czy noszony przez użytkownika to skomplikowane urządzenie nadawczo-odbiorcze sygnałów cyfrowych, przeznaczone przede wszystkim do odbioru i nadawania mowy. Zdecydowaną większość telefonów oferowanych przez producentów stanowią urządzenia o kieszonkowych rozmiarach, takie jak te, które tu opisujemy. Modelem podstawowym serii terminali Alcatel jest HC 400 i zbliżony do niego HC 500. Model HC 600 jest wyposażony w przystawkę realizującą funkcje dodatkowe, w tym również związane ze współpracą z zewnętrznym głośnikiem lub mikrofonem. Jest on przeznaczony dla użytkowników, którzy przez znaczną część czasu pozostawiają terminal w jednym miejscu (w pracy, w domu), dzięki czemu mogą z niego korzystać inne osoby (za zgodą właściciela, oczywiście). W sprzedaży są też modele HC 800 i HC 1000 wyposażone w menu ikonowe i jednoklawiszowy dostęp do funkcji, regulację kontrastu wyświetlacza (HC 800) i alarm wibracyjny (HC 1000). Najnowocześniejszy model One Touch Pro jest przeznaczony dla wymagających użytkowników GSM.

Funkcje zewnętrzne wywoływane przez użytkownika przez tzw. interfejs użytkownika GSM to zestaw podstawowych funkcji (wyświetlanie wybieranego numeru, informacji o operatorze i jego kraju oraz informacji o aktualnie przeprowadzanym połączeniu, wybór operatora i obsługa podstawowych funkcji karty identyfikacyjnej SIM). Najważniejsze funkcje dodatkowe to odbiór i nadawanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS) i ich zapamiętywanie na kracie SIM, pamięć ostatniego numeru, przełączanie rozmowy na inny numer, sygnalizowanie zgłoszenia przychodzącego dźwiękiem i miganiem LED, praca jako kalkulator.

## Telefony serii HC

Podstawową budowę telefonu komórkowego omówimy na przykładzie modelu HC 500. Ma on 23 przyciski, w tym trzy wywołujące najczęściej używane funkcje: wyświetlanie zawartości karty SIM, zarządzanie odbiorem i nadawaniem wiadomości tekstowych i przekazywanie rozmowy na inny numer. Wyświetlacz LCD ma trzy wiersze po 12 znaków i jeden wiersz z ikonami wskazującymi stan pracy telefonu, wymiary wyświetlacza 40x19 mm. Tekst nie mieszczący się na ekranie może się przezeń "przewijać". Telefon HC 600 ma większy wyświetlacz – graficzny 96x64 punkty o wymiarach 43x35 mm i dodatkowo przycisk *stand-by* do ręcznego przechodzenia w stan oczekiwania. HC 600 jest przystosowany do pracy w samochodzie – można dołączać zasilaną z akumulatora samochodowego lub zasilacza 12 V przystawkę głośnomówiącą z układem automatycznego ładowania akumulatorów i automatycznym odłączaniem radia samochodowego podczas rozmowy. Przystawka uruchamia się automatycznie po położeniu na niej telefonu.

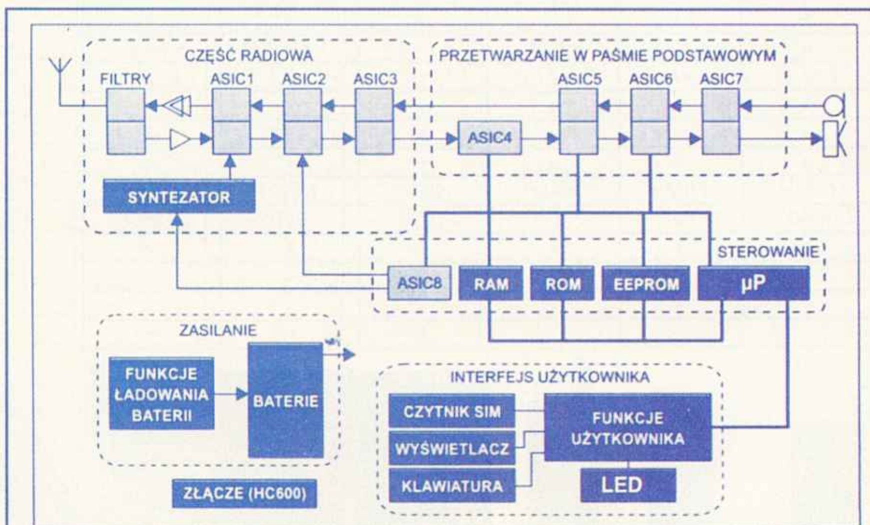
Telefony HC są zasilane z akumulatorów NiCd (6 V), ale można również stosować akumulatory NiMH i litowe. Czas pracy akumulatora zależy od jego rodzaju oraz parametrów sieci i intensywności użytkowania (tablica).

Jak widać, zawsze jest "coś za coś": długie czasy pracy uzyskuje się kosztem większej masy akumulatorów a zarazem i całości gotowego do pracy telefonu. Bardzo lekki akumulator litowy daje najkrótszy czas i w trybie oczekiwania i w trybie pracy aktywnej.

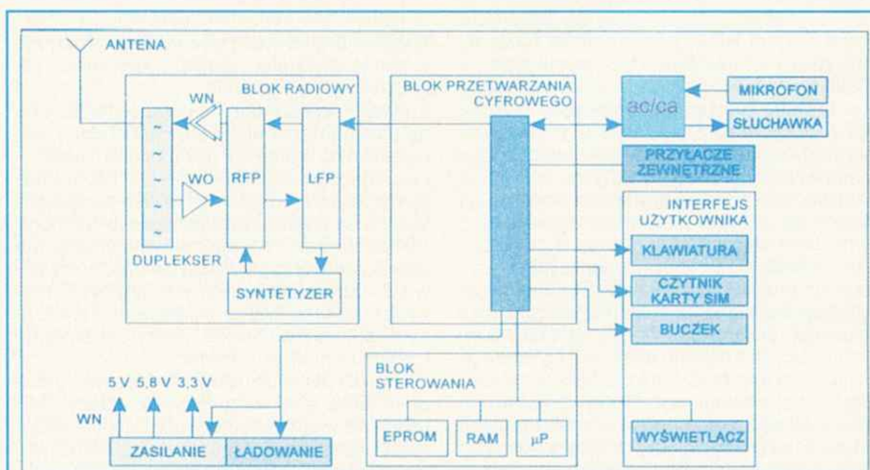
Podobne parametry mają inne modele telefonów, więc niniejszy opis, z niewielkimi zmianami, dotyczy także działania układu funkcyjnego innych modeli.

Jednym z parametrów sieci automatycznie regulowanych przez system GSM jest poziom mocy nadawanej przez terminal, należnie od odległości do stacji bazowej. Telefony HC mają 11 poziomów mocy nastawianych automatycznie co 2 dBm w zakresie +13 dBm (20 mW) do +33 dBm (2 W). A więc – co warto pamiętać – najmniejsze zużycie baterii jest podczas pracy w pobliżu stacji bazowej.

Jak to wszystko realizuje się technicznie, przedstawia schemat funkcjonalny telefonu serii HC (rys. 1). Telefon składa się z części radiowej, układu przetwarzania sygnału w pasmie podstawowym oraz części sterującej.




Rys. 1. Schemat funkcjonalny telefonu komórkowego serii HC (Alcatel)




Rys. 2. Schemat funkcjonalny telefonu komórkowego One Touch Pro (Alcatel)

Najważniejsze zadania części radiowej to filtracja i wzmacnianie sygnału odbieranego oraz generowanie, modulacja i wzmacnianie sygnału nadawanego. Pasmo nadawcze to 890÷915 MHz, pasmo odbiorcze 935÷960 MHz. Odstęp dupleksowy 45 MHz minimalizuje wzajemne zakłócenia kanałów odbiorczego i nadawczego. Każdy z kierunków transmisji jest podzielony na 124 kanały częstotliwościowe, każdy z kanałów – na 8 szczelin czasowych. Szczelina czasowa trwa 577 μs i powtarza się co 4,616 ms*). Cały tor radiowy jest wykonany z układami ASIC (specjalizowanymi układami scalonymi, produkowanymi według warunków technicznych klienta i nie dopuszczonymi do szerokiej sprzedaży). Układ ASIC1 to stopień przemiany częstotliwości z pasma 900 MHz na pasmo podstawowe i odwrotnie (pasmo podstawowe to jest to, które słyszymy, czyli pasmo m.cz.), ASIC2 steruje wzmocnieniem wzmacniaczy wyjściowych, a ASIC3 jest modulatorem GMSK i przetwornikiem c/a.

Układ przetwarzania sygnału w pasmie podstawowym przekształca odebrany sygnał cyfrowy na słyszalny sygnał akustyczny po stronie odbiorczej, a słyszalny sygnał akustyczny na sygnał cyfrowy po stronie nadawczej. Zadania te są realizowane przez następne układy ASIC: ASIC4 – demodulacja sygnału odebranego, ASIC5 – kodowanie i dekodowanie zabezpieczające przed błędami, ASIC6 – kodowanie i dekodowanie sygnału mowy, ASIC7 to przetwornik a/c współpracujący ze wzmacniaczem mikrofonowym i przetwornik c/a współpracujący z torem wyjściowym m.cz.

Część sterująca działaniem telefonu zawiera układy taktujące i sterowany kwarcem zegar (ASIC8), pamięci ROM, RAM, EEPROM i mikroprocesor programowo sterujący funkcjami. Poszczególne bloki oprogramowania obsługują interfejs radiowy systemu GSM, protokoły warstw 1, 2 i 3 wg klasyfikacji OSI, działanie terminalu w poszczególnych trybach pracy oraz interfejs użytkownika.

* Opis systemu GSM znajduje się w cyklu artykułów R. Zienkiewicza pt. "GSM" ReAV w nrze 12/1996÷2/1997.

**Czas pracy telefonów HC 400 i HC 800 z różnymi akumulatorami**

| Akumulator | | | Czas pracy HC 400 | | Czas pracy HC 800 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rodzaj | Pojemność (mAh) | Masa (g) | Tryb oczekiwania (h) | Praca aktywna (min) | Tryb oczekiwania (h) | Praca aktywna (min) |
| NiCd standard | 500 | 95 | 23 | 75 | 22 | 75 |
| NiMH podwyższonej pojemności | 600 | 100 | 29 | 90 | 28 | 90 |
| NiMH podwyższonej wydajności | 880 | 130 | 43 | 140 | 42 | 140 |
| Litowy | 400 | 55 | 20 | 65 | 19 | 65 |

## One Touch Pro

Nowy telefon One Touch Pro, czyli działający na zasadzie "jednego przyciśnięcia", ma obsługę zorganizowaną tak, że wyświetlone są wszystkie aktualnie dostępne funkcje, a ich wybór sprowadza się do naciśnięcia jednego z klawiszy sterowania menu i klawisza nawigacyjnego. Naciśnięcie klawisza odbiera i zawiesza drugą rozmowę, daje dostęp do wiadomości głosowych i tekstowych, uruchamia wibracyjny sygnalizator rozmowy przychodzącej, blokuje klawiaturę itd. Oprócz typowych usług GSM telefon ten umożliwia wykorzystywanie usług dodanych (wg GSM faza 2), jak np. informację pogodową, sprawdzanie konta bankowego i notowań giełdowych, realizację przelewów bankowych czy automatyczną rezerwację miejsc. Obszerna książka telefoniczna umożliwia zapamiętywanie do 350 numerów. Wszystkich funkcji jest aż 115.

Schemat funkcjonalny telefonu One Touch Pro jest przedstawiony na rys. 2. Zawiera on, podobnie jak poprzednie, blok radiowy, blok przetwarzania cyfrowego, blok sterowania, blok m.cz. i interfejs użytkownika.

Blok radiowy (w.cz.) zawiera:
- duplekser separujący kierunek nadawczy od kierunku odbiorczego transmisji
- syntezer częstotliwości pasma transmisji (890÷915 MHz)
- układ sterowania mocą wypromieniowaną z anteny
- odbiornik sygnału w.cz.
- modulator/demodulator m.cz.

Blok przetwarzania cyfrowego:
- przetwarza analogowy sygnał m.cz. w postać cyfrową
- przeprowadza kodowanie/dekodowanie kanałowe w celu zabezpieczenia danych przed zakłóceniami
- szyfruje i deszyfruje sygnały
- umożliwia dołączenie faksu, komputera lub cyfrowej przystawki automatycznej (rys. 3).

Układ kontroli nadzoruje działanie całego telefonu łącznie z funkcjami interfejsu użytkownika, przeprowadza też pomiary jakości transmisji i automatycznie przesyła wyniki do stacji bazowej w sieci GSM.

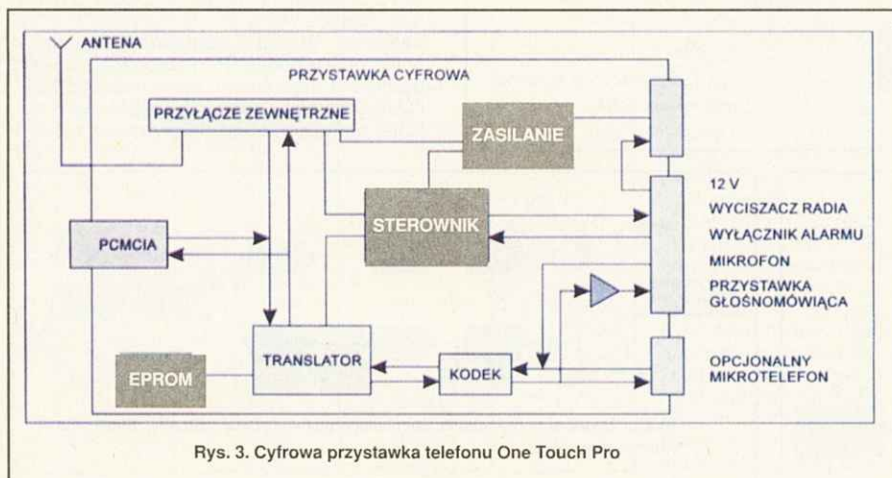
Blok m.cz. z przetwornikami a/c i c/a (we współpracy z blokiem przetwarzania cyfrowego) obsługuje słuchawki, mikrofon i wibrator sygnalizacyjny.

Interfejs użytkownika to:
- wyświetlacz 96x64 punkty, LCD 32x25 mm, 5 wierszy po 15 znaków w układzie matrycowym 5x7 lub 9x11
- dioda elektroluminescencyjna informująca o przychodzących rozmowach i SMS oraz o stanie i poziomie sygnału
- klawiatura z 21 klawiszami
- wysuwana antena
- wibrator
- przyłącze komputerowe PCMCIA (*Personel Computer Memory Card International Association, karta do transmisji danych do/z komputera*).

Przystawka samochodowa (standardowa lub cyfrowa) uruchamia się po włożeniu telefonu. W odróżnieniu od przystawki standardowej, przystawka cyfrowa (rys. 3) umożliwia połączenie komputera z telefonem przez wewnętrzną kartę PCMCIA, wyłączanie radia samochodowego na czas trwania rozmowy telefonicznej i wywołanie alarmu dźwiękowego jeśli właściciel opuszcza samochód pozostawiając telefon w przystawce. Dzięki karcie PCMCIA można wysyłać lub odbierać pliki z i do notebooka. ■

**Konrad Jełowicki**

*Alcatel Business System Division*




Rys. 3. Cyfrowa przystawka telefonu One Touch Pro

# ROAMING MIĘDZYNARODOWY SIECI PLUS GSM

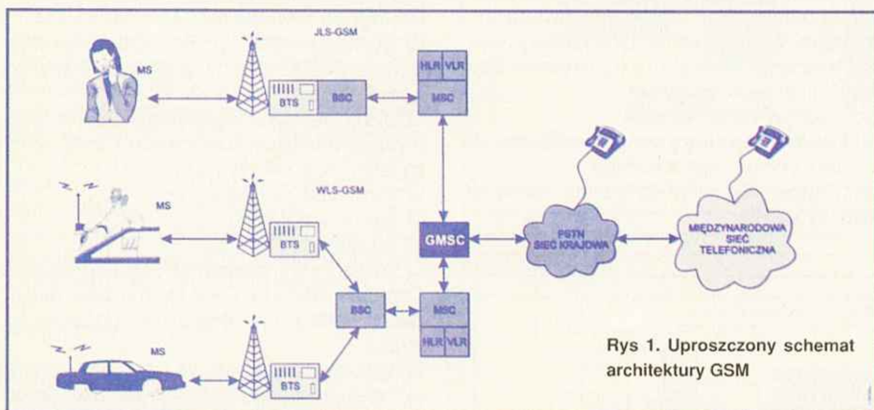



Jedną z podstawowych usług realizowanych w systemie GSM, dzięki której następuje tak gwałtowny rozwój tego systemu w Europie i na świecie, jest tzw. roaming międzynarodowy, tj. usługa umożliwiająca na swobodę realizowania połączeń poza własną siecią, w której abonent jest zarejestrowany. Praktyczna realizacja tej usługi wymaga rozwiązania wielu zagadnień technicznych, organizacyjnych i prawnych. Roaming międzynarodowy to możliwość: inicjowania połączenia z własnego telefonu w zagranicznych sieciach GSM, odebrania połączenia przez abonenta bez względu na jego miejsce pobytu, dostępu do usług innych sieci telekomunikacyjnych. Współpraca między operatorami rożnych sieci GSM daje każdemu z abonentów możliwość poruszania się na obszarach znacznie większych niż w ramach własnej sieci. Również zapewnienie wszystkim użytkownikom sieci dyskrecji, poufności i bezpieczeństwa, według jednego standardu, było możliwe dzięki zastosowaniu przez wszystkich operatorów GSM najnowszych rozwiązań w zakresie telekomunikacji, których bazą jest system sygnalizacji CCITT nr 7. Rozpatrując zagadnienia roamingu zagranicznego, jak i krajowego, należy w architekturze systemu GSM (rys.1.) wyróżnić trzy główne elementy: stacje ruchome nadawczo-odbiorcze (*Mobile Stations* – MS), podsystem stacji bazowych (*Base Station Subsystem* – BSS) oraz centrala MSC (*Mobile Services Switching Center*). Z MSC powiązane są dwa rejestry, a mianowicie rejestr informacji o abonentach miejscowych (*Home Location Register* – HLR) oraz rejestr informacji o abonentach obcych (*Visitor Location Register* – VLR). Szczególnie istotną rolę z punktu widzenia realizacji usług roamingu odgrywa drugi z tych rejestrów, a mianowicie rejestr VLR. Centrum eksploatacji i utrzymania sieci (*Operations Maintenance Center* - OMC) uzupełnia ta strukturę. Połączenie z publiczną siecią stałą jest zapewniane przez centrale GMSC (*Gateway MSC*).

## Kierowanie informacji w roamingu miedzynarodowym

Istotną rzeczą w roamingu międzynarodowym są drogi kierowania informacją. Każdy użytkownik sieci GSM ma przypisany międzynarodowy numer abonenta MSISDN (*Mobile Station International ISDN*). Ten numer katalogowy użytkownika sieci ruchomej jest częścią międzynarodowego planu numeracji E.164. Również częścią tego planu jest MSRN (*Mobile Station Roaming Number*) nazwany adresem chwilowym stacji ruchomej (rys.2). MSRN nie jest widziany przez użytkowników sieci GSM ani przez osoby odbierające rozmowy telefoniczne. Jest on tylko wykorzystywany we współpracy między urządzeniami sieci GSM. MSRN nie jest przypisany na stale do abonenta, ale jest geograficznie zintegrowany z planem numeracji sieci stałych, ponieważ jego główną rolą jest skierowanie informacji do odwiedzanych obszarów obsługiwanych przez lokalne MSC. Dodatkową identyfikacją abonenta jest IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*) międzynarodowy numer abonenta ruchomego, który w połączeniu z MSISDN zawiera informacje o kraju i sieci GSM z których pochodzi. W roamingu międzynarodowym istotne jest przekazywanie MSRN od GMSC do MSC, w obszarze którego znajduje się użytkownik W skrócie można napisać: że HLR przechowuje część informacji o lokalizacji abonenta oraz co najmniej adres odwiedzanych MSC/VLR, które są wykorzystywane w ramach systemu sygnalizacji SS7. HLR może również posiadać numer MSRN w przypadku, kiedy został on uaktualniony przez odwiedzony MSC/VLR. W takiej sytuacji odpowiedź na zapytanie może być przesłana natychmiast. W wypadku, gdy rejestr nie posiada informacji związanej z daną MSC/VLR, HLR musi zapytać najpierw MSC/VLR, aby otrzymać informacje przekierowania rozmowy. Po otrzymaniu odpowiedzi, wizytowana MSC/VLR wybiera losowo przypadkowy numer ze zbioru wielu numerów i łączy go tymczasowo z IMSI. Kiedy rozmowa telefoniczna dociera do wizytowanego MSC, używając MSRN jako adresu, MSC może odzyskać IMSI od jego rejestru i przekazać rozmowę do użytkownika (MS) będącego w obszarze obsługiwanym przez daną MSC. Jak tylko połączenie między użytkownikami sieci zostanie zestawione, MSRN może zostać uwolniony i wykorzystany do następnej operacji (rys. 2).

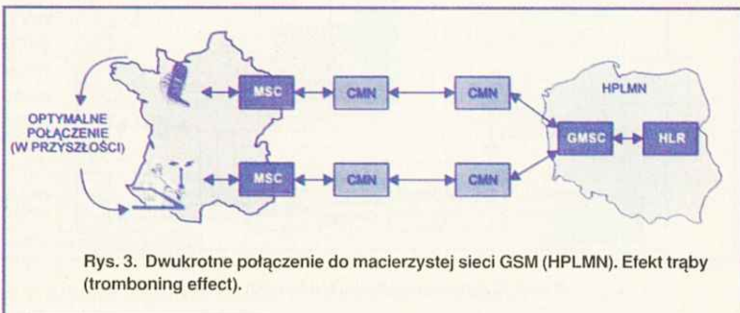
Wraz z rozwojem procesu wdrażania systemów GSM stało się rzeczą oczywistą że konwencjonalny sposób kierowania ruchem w sieciach telekomunikacyjnych wymaga udoskonalenia w celu zapewnienia abonentom atrakcyjności usługowej i finansowej używania sieci. Przedsięwzięcia te mają na celu optymalizację kierowania tym ruchem w taki sposób, aby uniknąć m.in. tzw. "efektu trąby" (*tromboning effect*). Występuje on w przypadku, kiedy dwóch abonentów sieci krajowej znajduje się za granica, na obszarze działania tej samej sieci, może nawet w tym samym hotelu i dzwonią do siebie ze swoich telefonów komórkowych. Aktualnie realizacja takiego połączenia wymaga dwukrotnego połączenia sieci wizytowanej z siecią macierzystą. Ilustrację graficzną tego zjawiska przedstawiono na rys. nr 3. Obaj użytkownicy zapłacą wtedy jak za rozmowy międzynarodowe W celu zminimalizowania kosztów połączenia w podobnych przypadkach została utworzona organizacja, grupa robocza MoU, składająca się z ekspertów telekomunikacji, której zadaniem jest jak najszybsze opracowa-



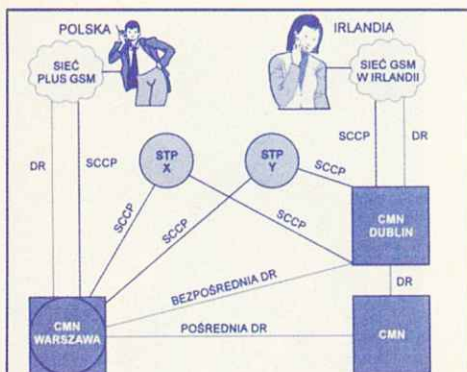
Rys 1. Uproszczony schemat architektury GSM



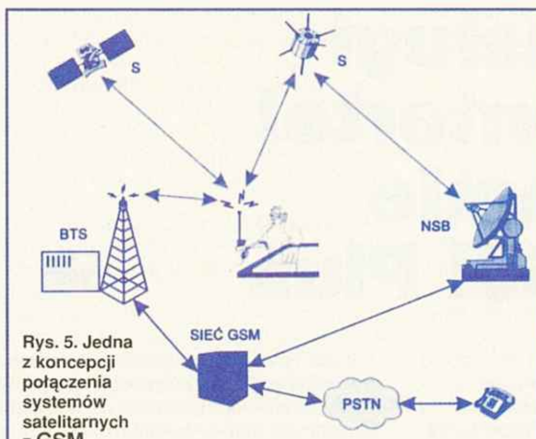
Rys. 2 Generowanie numeru chwilowego (MSRN) w roamingu międzynarodowym



Rys. 3. Dwukrotne połączenie do macierzystej sieci GSM (HPLMN). Efekt trąby (tromboning effect).




Rys. 4. Schemat jednego z wariantów połączeń roamingowych.




Rys. 5. Jedna z koncepcji połączenia systemów satelitarnych z GSM

nie optymalnej drogi kierowania ruchem i związanych z tym regulacjami ekonomicznymi i prawnymi.

## Usługi GSM w łączności międzynarodowej

Niektóre z założeń systemu GSM były jasne od początku. Jednym z nich było umożliwienie swobodnego roamingu abonentów w Europie, a obecnie na świecie. Innymi słowy, abonent danej sieci, podczas podróży zagranicznej ma dostęp do usług a jego aparat umożliwia inicjowanie i przyjmowanie połączeń na całym międzynarodowym obszarze pokrytym zasięgiem stacji radiowych sieci GSM. Żeby to zostało spełnione, system GSM został zaprojektowany w harmonii z ISDN (*Integrated Services Digital Network*), którego integralną częścią jest system sygnalizacji nr 7 (SS7 – *Signaling System No.7*). Jednym z czterech podstawowych protokołów SS7 jest SCCP, który zapewnia dodatkowy nadzór i kierowanie rozmów. Przykład kierowania rozmowy roamingowej między abonentem Plusa i abonentem operatora GSM, np. w Irlandii, jest przedstawiony na rys. 4.

Technika GSM została zastosowana w ponad 100 krajach świata i liczba ich stale rośnie. Przewiduje się, że do końca 1998 roku będzie istniało na świecie około 300 sieci telefonii komórkowej. Po wprowadzeniu roamingu abonenci będą mieli możliwość inicjowania i przyjmowania połączeń na całym globie, korzystając z tego samego numeru telefonu i aparatu. Będą także otrzymywać rachunek jedynie ze swojej sieci macierzystej i jedynie w walucie swojego kraju. Zasady taryfikacji zostały ustalone przez MoU, które jest instytucją międzynarodową. Korzystający z roamingu abonenci Plus GSM, będą obciążani, podobnie jak abonenci innych sieci GSM, według standardowych stawek za wykorzystanie sieci odwiedzanych krajów. Połączenia dokonane w ramach roamingu są wykazywane na rachunku odrębnie.

Polkomtel SA uruchomił swoją sieć GSM w październiku 1996 roku i rozpoczął rok 1997 mając umowy roamingowe z 20 operatorami w 16 krajach. Obecnie firma ma umowy z 66 operatorami GSM w 39 krajach i zamierza kontynuować swój rozwój. W celu umożliwienia korzystania z roamingu niezbędne jest podpisanie umowy między dwoma operatorami oraz wykonanie testów technicznych i informatycznych. Polkomtel ma Dział ds. Roamingu, który zajmuje się wyłącznie tą kwestią. W momencie podpisania umowy roamingowej automatycznie uaktualniane są informacje o sytuacji w tym zakresie, co oznacza, że abonenci sieci Plus GSM mogą już korzystać ze swoich telefonów w danym kraju. Możliwości roamingu międzynarodowego oferowanego przez sieć Plus GSM są przedstawione w tablicy.

W niedalekiej przyszłości abonenci sieci Plus GSM będą mogli korzystać ze swoich telefonów w innych krajach Europy i świata.

Najnowsze rozwiązania w zakresie standaryzacji GSM koncentrują się na sfinalizowaniu Fazy 2+, która obejmuje wiele nowych elementów i zawiera ponad 80 pozycji roboczych. Są to usługi, a także funkcje związane z siecią i urządzeniami końcowymi. Jedną z najbardziej interesujących cech jest CAMEL (*Customized Application of Mobile Enhanced Logic*) – zmodyfikowana aplikacja udoskonalonej logiki komórkowej. Cechę te przewidziano, aby w pełni wykorzystać inteligentne możliwości sieci GSM. Umożliwi to operatorom sieci stworzenie własnych, specyficznych usług dla klientów w obrębie i poza własną siecią i tym samym umocni konkurencyjność GSM. Rozprzestrzenianie się sieci GSM jest widoczne na całym świecie. Obecnie istnieje ok. 250 sieci z ponad 55 milionami klientów w ponad 110 krajach. GSM w sposób dynamiczny bierze udział w rozwoju tej dominującej na świecie cyfrowej techniki komórkowej.

GSM przeszedł różne etapy ulepszeń i wdrażania nowych elementów i nadal trwa dalsze rozszerzanie możliwości usługowych i opracowywanie standardów. Wymaga to jednak znacznego wysiłku ze strony władz telekomunikacyjnych, producentów i operatorów sieci. Bezprecedensowy światowy sukces GSM przyśpieszy starania o uzyskanie przez abonentów dostępu do innych sieci komórkowych, takich jak DCS 1800, PCS 1900, DECT, AMPS oraz D-AMPS, a w przyszłości także do Globalnego Systemu Komunikacji Satelitarnej – GMSS – *Global Mobile Satellite System*. Gwałtowne zmiany w telekomunikacji i technologii doprowadziły do rozwoju nowych rozwiązań, włączając w to sieci ruchome, ziemskie i satelitarne, zapewniających regionalną i globalną telekomunikację przy użyciu telefonów komórkowych.

Dyskusja nad nowymi systemami telekomunikacji satelitarnej toczy się na forum wielu organizacji międzynarodowych. Ostatnia z nich miała miejsce na Światowym Forum Telekomunikacji w Genewie październik 1996 r. i dotyczyła spraw związanych z możliwością wprowadzenia GMPCS (*Global Mobile Personal Communications by Satellite*). W tym celu są analizowane systemy pracujące w kilku zakresach częstotliwości. Jedno z przyszłych rozwiązań powiązania różnych sieci łączności osobistej jest przedstawione na rys. 5

Łączenie różnych systemów i sieci łączności osobistej stworzy abonentom każdej z tych sieci nieograniczone możliwości w zakresie wykorzystania telekomunikacji w pracy, podróży, podczas wypoczynku itp., wymagać jednak będzie rozwiązania nowych aspektów zagadnienia roamingu. ■

**Wiesław Sadowski** - *Polkomtel S.A.*

*Artykuł sponsorowany przez Polkomtel S.A.*

**Możliwości roamingu międzynarodowego oferowanego przez Plus GSM.**

| L.p | Kraj | Operator 1 | Operator 2 | Operator 3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Australia | Optus | | |
| 2 | Austria | Mobilkom | Max.mobil | |
| 3 | Azerbejdżan | Azercell | | |
| 4 | Belgia | Belgacom Mobile | Mobistar | |
| 5 | Bułgaria | MobilTel | | |
| 6 | Chorwacja | HPT Croatia | | |
| 7 | Cypr | Cyta GSM | | |
| 8 | Czechy | EuroTel Praha | RadioMobil | |
| 9 | Dania | Teledanmark | Sonofon | |
| 10 | Estonia | EMT | Radiolinja Eesti | |
| 11 | Finlandia | Telecom Finland | Oy Radiolinja | |
| 12 | Francja | SFR | France Telecom | |
| 13 | Gibraltar | Gibtel | | |
| 14 | Grecja | Panafon | Stet Hellas | |
| 15 | Hiszpania | Airtel | Telefonica Moviles | |
| 16 | Holandia | PTT Netherlands | Libertel | |
| 17 | Hongkong | Hutchison | | |
| 18 | Irlandia | Eircell | Esat Digifone | |
| 19 | Islandia | Póstur og simi | | |
| 20 | Kuwejt | MTC | | |
| 21 | Litwa | Bite | Omnitel | |
| 22 | Luksemburg | LUX GSM | | |
| 23 | Łotwa | LMT | Baltcom | |
| 24 | Niemcy | D2 | D1 | E-Plus |
| 25 | Nowa Zelandia | BellSouth | | |
| 26 | Norwegia | Telenor | NetCom | |
| 27 | Portugalia | Telecel | TMN | |
| 28 | Rosja | North-West GSM | Mobile Telesystems | |
| 29 | RPA | MTN | | |
| 30 | Rumunia | MobiFon | MobilRom | |
| 31 | Singapur | SingTel Mobile | | |
| 32 | Słowacja | Globtel GSM | EuroTel Bratislava | |
| 33 | Szwajcaria | Swiss PTT | | |
| 34 | Szwecja | Europolitan | Telia | Comviq |
| 35 | Tajwan | Chunghwa Telecom | | |
| 36 | Turcja | Telsim | Turkcell | |
| 37 | Węgry | Pannon | WESTEL 900 | |
| 38 | Wlk. Brytania | Vodafone | Cellnet | Orange |
| 39 | Włochy | Omnitel | TIM | |
| | kraje: 39 | operatorzy: 66 | | |

# Nowe usługi PTK Centertel w systemie NMT 450i Plus

W dniach 4-5.03.1997 odbyło się szóste spotkanie wszystkich operatorów systemu NMT, w ramach porozumienia o współpracy i rozwoju (tzw. *Memorandum of Understanding, MoU*), gdzie przyjęto specyfikację udoskonalonego systemu NMT 450i Plus.

Pierwszym jego operatorem jest PTK Centertel, oferujący obecnie w ramach NMT 450i Plus szereg nowych usług, jak i pracujące w tym systemie telefony, m.in. Benefon Sigma Gold (rys. 1a) oraz Nokia 550 (rys. 1b). Również inni producenci telefonów komórkowych zobowiązali się produkować w przyszłości aparaty wyposażone w unowocześnione funkcje systemu NMT 450i Plus.

Wszystkie oferowane dotychczas usługi dodatkowe (poczta głosowa i faksowa, billing, czyli szczegółowy rachunek abonencki, połączenia konferencyjne, informacja o połączeniu oczekującym, przekazywanie połączeń, blokada rozmów wychodzących, czasowe odłączenie numeru i zastrzeżenie numeru, *roaming* międzynarodowy i inne) oczywiście pozostają. W ciągu ostatniego roku wraz z rozwojem sieci NMT 450i w Europie usługa *roamingu* rozwinęła się bardzo szybko. Obecnie abonenci PTK Centertel mogą używać swych telefonów (na zasadzie wzajemności) w Danii, Bułgarii, Szwecji, Finlandii, Norwegii, na Litwie, Łotwie i w Estonii, a także w niektórych miastach Rosji (St. Petersburg i Moskwa, wkrótce i u innych operatorów rosyjskich).

W pierwszej fazie zaawansowanych usług zostały wprowadzone:

❑ **Identyfikacja numeru lub nazwiska osoby dzwoniącej** (CLIP – *Calling Line Identification Presentation*)

Funkcja umożliwia sprawdzenie, kto chce z nami rozmawiać, i to zanim odbierzemy telefon. Kiedy nasz telefon dzwoni, na wyświetlaczu ukazuje się numer dzwoniącej do nas osoby czy firmy. Jeśli dane tej osoby lub firmy znajdują się w pamięci naszego telefonu, zostaje wyświetlone nazwisko lub nazwa.

Uzyskanie tej informacji jest możliwe tylko pod warunkiem, że dzwoniąca osoba nie ma uaktywnionej funkcji *zastrzeżenie numeru*, która w sieci Centertel obejmuje zastrzeżenie danych abonenta i blokadę prezentacji. Skuteczność prezentacji i jej blokady zależy od standardu łączy między operatorami telekomunikacyjnymi (np. sieci GSM i NMT Centertel), typu centrali oraz umów między operatorami.

Istnieje dwa rodzaje zastrzeżeń numeru:

– pełne, obejmujące zastrzeżenie danych abonenta i blokadę prezentacji (kosztuje 27,70 zł netto za uruchomienie i 11 zł miesięcznie);

– zastrzeżenie numeru bez blokady prezentacji, obejmujące tylko zastrzeżenie danych abonenta (kosztuje 27,50 zł netto za uruchomienie i 8 zł miesięcznie).

❑ **Międzynarodowy prefiks "+"**

Funkcja ta umożliwia abonentowi połączenie międzynarodowe bez konieczności pamiętania kodów wyjściowych central międzynarodowych w różnych krajach. Kody te nie są znormalizowane. Na przykład, z większości krajów europejskich telefonowanie do Polski na numer w sieci Centertel wymaga wystukania 0-048 90, ale już ze Szwecji jest to 0-09 48 90. Znak + pozwala pominąć wystukiwanie numeru kierunkowego kraju. Wystarczy go tylko raz nacisnąć, a centrala wprowadzi właściwy numer kodowy i można zaczynać wprowadzanie numeru od cyfr 48. Numer zawierający kod wyjściowy i kod międzynarodowy można też wpisać do




Rys. 1a. Telefon komórkowy wyposażony w funkcje NMT 450i Plus *Benefon Sigma Gold*

pamięci telefonu. Przy połączeniu krajowym wewnątrz sieci Centertel centrala odrzuca kody poprzedzające właściwy numer, a abonent płaci za rozmowę krajową.

❑ **Zegar systemowy**

Wskazywanie czasu bieżącego na wyświetlaczu aparatu może być przydatne, gdy abonent zapomniał zegarka lub zegarek jest uszkodzony. Wskazywany czas jest uaktualniany przez centralę systemu. Przy pobycie w innym kraju, w którym działa system NMT 450i Plus, czyni to lokalna centrala MTX.

W drugiej fazie wdrażania systemu NMT 450i Plus przewidziano następujące usługi:

❑ **SMS (*Short Message Service*)**

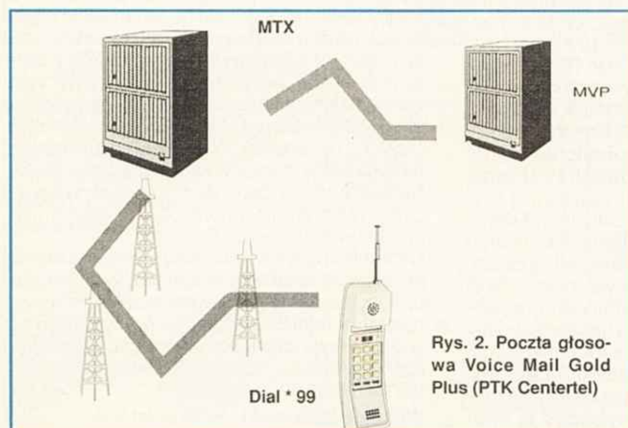
Wysyłanie i odbieranie krótkich wiadomości tekstowych z telefonu komórkowego pracującego w sieci Centertel. Abonent może przesyłać i odbierać krótkie wiadomości (do 160 znaków). W zasadzie jest to aktywny w obie strony pager o dużej pojemności.

❑ **SMS Indication**

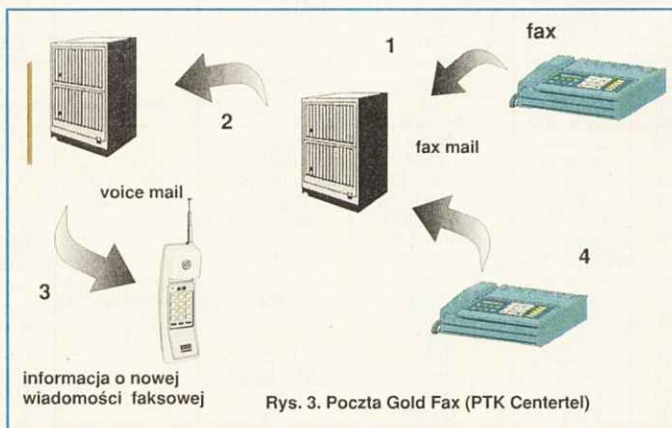
Wyświetlana koperta informuje o otrzymaniu nowej wiadomości tekstowej SMS.

❑ **Voice Mail Indication**

Informacja o nowej wiadomości w poczcie głosowej – na wyświetlaczu pojawia się symbol ma-




Rys. 2. Poczta głosowa Voice Mail Gold Plus (PTK Centertel)




Rys. 3. Poczta Gold Fax (PTK Centertel)

gnetofonu. Wiadomość czeka na odsłuchanie. Standardowa poczta głosowa (Voice Mail), czyli coś w rodzaju automatycznej sekretarki, jest dostępna w sieci Centertel od marca 1993 r. aktywacja mieści się w cenie abonamentu. Od maja 1995 r. wprowadzono rozbudowaną wersję poczty Voice Mail Gold, a od początku 1997 r. działają dwa nowe systemy: Voice Mail Gold Plus i Gold Fax. W drugiej połowie 1997 r. nastąpiło rozszerzenie funkcji poczty standardowej przez nagrywanie nazwiska abonenta, a w poczcie Gold Plus umożliwiono tworzenie harmonogramu powitań.
Standardowa poczta głosowa umożliwia pozostawianie wiadomości, kiedy abonent rozmawia przez telefon lub ma wyłączony aparat. Możliwe jest nagranie 10 wiadomości do 2 minut każda oraz 30 s powitania (którym zgłasza się poczta). Wiadomości pilne są ustawiane na początku kolejki czekającej na odsłuchanie. Wiadomości nie odebrane są przechowywane do 3 dni, a odebrane ale nie skasowane, przez 2 dni. Abonent może zakodować wiadomości z poczty indywidualnym kodem dostępu, uniemożliwiając ich odczytanie przez osoby niepowołane. Każde połączenie z pocztą głosową jest płatne według obowiązującej taryfy PTK Centertel.
W poczcie głosowej (rys. 2) można nagrać zarówno imię i nazwisko jak i powitanie, którym zgłasza się system poczty głosowej. W poczcie Gold Plus i Gold Fax imię i nazwisko abonenta stosuje się dodatkowo do identyfikowania i adresowania wiadomości przesyłanych między skrzynkami poczty głosowej oraz przy dodawaniu abonenta do listy adresowej. Wtedy to nagrane przez abonenta nazwisko zgłasza się jako potwierdzenie prawidłowości wybrania numeru.
W poczcie Gold Plus może być 5 powitań, o czasie trwania do 2 minut każde. Jest możliwość automatycznego ich wyboru zależnie od pory dnia, np. innego powitania w czasie pracy, a innego wieczorem, innego w weekend, a innego podczas urlopu, wszystko według harmonogramu czasowego określonego przez abonenta. Przykładowo, powitanie nr 1 jest uniwersalne i zawsze takie samo, powitanie nr 2 jest oficjalne, odtwarzane np. w godzinach 08.00 do 18.00 od poniedziałku do piątku w dni robocze, w czasie urlopu zgłosi się powitanie nr 5 itp.
Wiadomości nagrane w poczcie głosowej można wysyłać jednocześnie do kilku abonentów PTK Centertel lub osób, znajdujących się na uprzednio zapamiętanej liście adresowej. Może być nawet 10 list po 15 numerów. Czas przechowywania nowych wiadomości wynosi tu 14 dni. Odebrane wiadomości, również z własnym komentarzem, mogą być kierowane do innego abonenta ("przekierowane"), bardzo wygodna usługa dla osób często wyjeżdżających z firmy.
Instalacja poczty Gold Plus oraz jej użytkowanie przez pierwsze dwa miesiące są nieodpłatne, potem kosztuje to 10,70 zł netto miesięcznie.
Poczta Gold Fax (rys. 3) umożliwia przyjmowanie faksów do własnej skrzynki faksowej i przechowywanie ich do 14 dni. Abonent Gold Fax otrzymuje dodatkowy, nigdy nie zajęty numer komórkowy do przyjmowania faksów, a poczta głosowa zawiadamia go o nowych faksach przychodzących, z podaniem numeru nadawcy, czasu i daty wysłania dokumentu. Wystarczy zatelefonować pod swój numer poczty faksowej, aby stosownym poleceniem otrzymany faks odczytać, a następnie wydrukować na dowolnym faksie i w dowolnym czasie, oczywiście z zapewnieniem poufności (kod dostępu). Faks nadawany w systemie poczty faksowej można, wraz z ew. komentarzem, wysłać jednocześnie do kilku skrzynek faksowych. Faksy można także odbierać w innym kraju objętym umową *roamingową*.

### ❑ Kardiofon

Usługa dla osób chorych na serce lub wymagających stałego nadzoru lekarskiego. Jest to całodobowy, interwencyjny nadzór kardiologiczny (EKG *przez telefon*), polegający na ocenie stanu zdrowia wprowadzonej do systemu KARDIOFON osoby przez analizę elektrokardiogramu (rys. 4). Elektrokardiogram przesyła się za pomocą elektronicznej przystawki z dowolnego aparatu zarówno sieciowego, jak i komórkowego. Usługa jest dostępna dla każdego abonenta sieci Centertel pod numerem komórkowym *9671, a do przesyłania kardiogramów mogą służyć wszystkie aparaty Nokia, Benefon Sigma i Delta, Maxon 2450 oraz Motorola 2000.
Badanie odbywa się bardzo prosto: elektrody przypinamy do przewodów nadajnika i przyklejamy do ciała (czerwoną pod obojczykiem, a żółtą pod lewą piersią), wybieramy „akustyczny" tryb transmisji, łączymy się z lekarzem dyżurnym systemu CNK KARDIOFON i przykładamy nadajnik EKG do mikrofonu aparatu komórkowego. Po zakończeniu transmisji wyłączamy nadajnik. Usługa jest oczywiście płatna (cena bazowa to 85 zł za nadajnik, 100 zł wpisowe za usługi medyczne, 45 zł abonament miesięczny) ale są rabaty w abonamencie dla emerytów i rencistów oraz dla abonentów PTK Centertel.

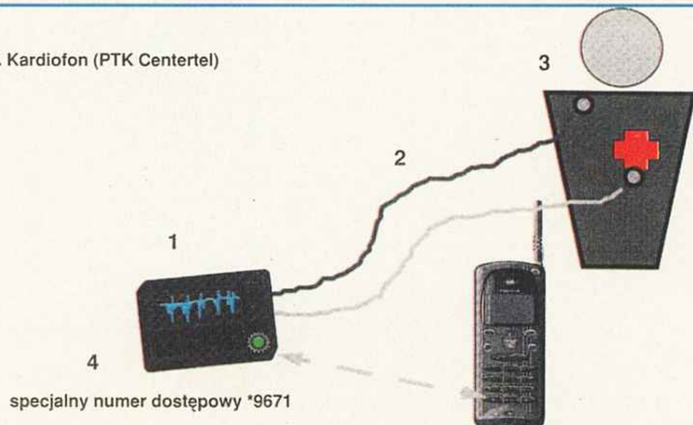
### ❑ Budki telefoniczne

Ogólnodostępne telefony komórkowe są zainstalowane w miejscu, gdzie nie dochodzi stacjonarna sieć telefoniczna. Z punktu widzenia użytkownika, działa to tak samo jak zwykła, sieciowa budka telefoniczna. Tylko że pewniej, bo budki komórkowe są umieszczane w miejscach nadzorowanych (stacje benzynowe, sklepy, kempingi) i pracują na kartę chipową, nie na żetony czy kartę magnetyczną. Kartę chipową można kupić na miejscu za 10 zł i rozmawiać 20 minut poza godzinami szczytu, a 10 minut w szczycie.
Nowe są też usługi serwisu informacyjnego: ekonomicznego (oprocentowanie w bankach, kursy walut, giełda, prognoza pogody), prawa pracy (zasady umów o pracę, czas pracy, wynagradzanie pracowników), informacji kulturalnej (kina, teatry, imprezy kulturalne), co tydzień uaktualnianego horoskopu, biura numerów (numery abonentów i numery kierunkowe) oraz automatyczny głosowo-faksowy serwis PTK Centertel (cenniki, promocje, roaming). Jest możliwość otrzymania wydruku informacji na faksie oraz przekierowanie do eksperta z określonej dziedziny prawa pracy, Jest też strona PTK Centertel w Internecie: http://www.centertel.pl., zawierająca m.in. podstawowe informacje o firmie, zasięgu sieci, abonentach, oferowanych usługach i telefonach, cennik, informację o systemie NMT 450i, adresy salonów firmowych i aktualności.
Usługi PTK Centertel mają zasadniczą zaletę: są dostępne w całym kraju, niezależnie od tego czy w danym miejscu jest sieć telefoniczna, czy też nie. Centertel pokrywa obecnie swym zasięgiem 95% powierzchni kraju i może obsługiwać praktycznie 100% jego mieszkańców. Więcej niż telewizja publiczna. *(afl)* ■

*Opracowano na zlecenie PTK Centertel.*




**Rys. 1b. Telefon komórkowy wyposażony w funkcje NMT 450i Plus *Nokia 550***




**Rys. 4. Kardiofon (PTK Centertel)**

# KONKURS ŚWIĄTECZNY

**Sponsorami naszego świątecznego konkursu są firmy LABIMED i MERSERWIS**

LABIMED

MERSERWIS

**Nagrody**

5 zasilaczy laboratoryjnych
10 bezprzewodowych gongów
10 programatorów (timerów)

**Nagrody**

10 termohigrometrow firmy SUMMIT

Odgadnięte wyrazy trzeba wpisać poziomo w konkursową choinkę. Litery z zaznaczonych pól czytane z góry na dół utworzą hasło będące rozwiązaniem konkursu.

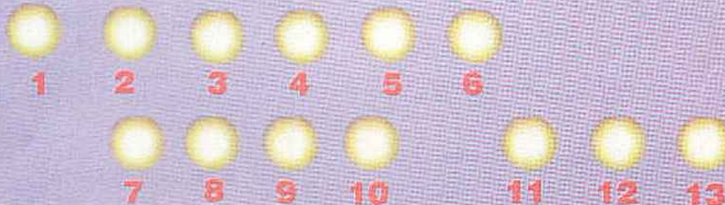
Kupony konkursowe z wpisanym hasłem, naklejone na kartkach pocztowych prosimy nadsyłać pod adresem redakcji do 15 stycznia 1998 r. Wśród osób, które nadeślą prawidłowe odpowiedzi rozlosujemy cenne nagrody. Rozwiązanie konkursu oraz listę nagrodzonych zamieścimy w nr 3/1998 "ReAV".

Określenia haseł:

1. Obchodzi imieniny w Wigilię
2. Mniej niż nano
3. Może być sprzężenia zwrotnego lub histerezy
4. Radiolokatory
5. Znana polska firma elektroniczna oferująca sprzęt pomiarowy
6. Znany koreański producent regulatorów temperatury oferowanych przez MERSERWIS
7. Substancja wykorzystywana jako źródło świecenia
8. Generator stosowany w układach przemiany częstotliwości w odbiornikach radiowych
9. Może być np. a/c lub c/a
10. Funkcja wykonywana przez komparator
11. Pierwszym był 4004 Intela
12. Wkrótce będziemy obchodzić to święto
13. Wasze ulubione czasopismo

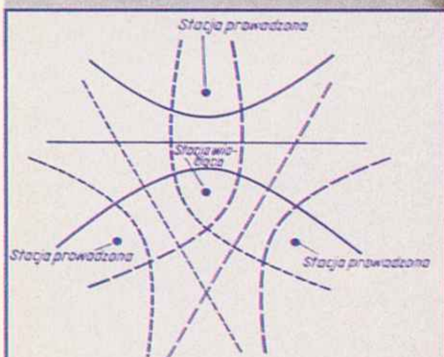
1 _ _ _
2 _ _ _ _ _
3 _ _ _ _ _ _ _
4 _ _ _ _ _ _ _ _
5 _ _ _ _ _ _ _
6 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
7 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
8 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
9 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
10 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
11 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
12 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
13 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _





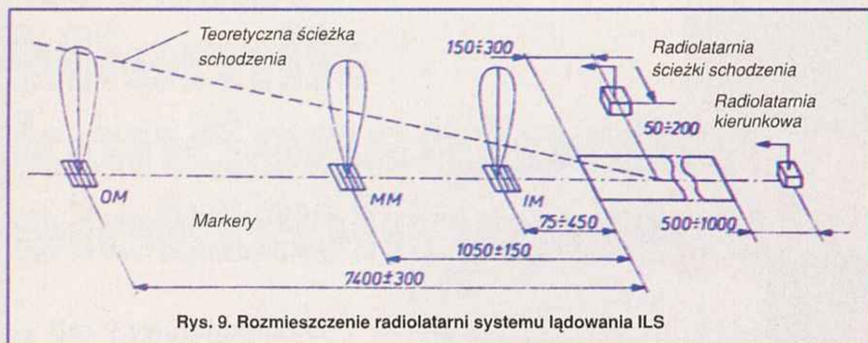
# Awionika Łączność i nawigacja (2)

Typowe zasięgi omówionych systemów nawigacyjnych są określone przez właściwości propagacyjne wykorzystywanego zakresu fal ultrakrótkich, silnie zależą od wysokości lotu i nie przekraczają 500 km; jest to tzw. nawigacja bliskiego i średniego zasięgu. Systemy nawigacji dalekiego zasięgu, np. LORAN (*Long Range Navigation*), przeznaczone głównie do zapewnienia nawigacji w obszarze oceanów, wykorzystują przyziemne fale małej częstotliwości (10÷100 kHz). Ich zasada działania opiera się na nawigacji hiperbolicznej, w której system składa się z tzw. stacji prowadzącej i dwóch, trzech lub czterech stacji prowadzonych (rys. 8). Odbiornik pokładowy jest nastrojony na odbiór sygnałów emitowanych przez te stacje; mierzy on różnicę między czasem przybycia sygnału emitowanego przez stację wiodącą i czasem przybycia tego samego sygnału, retransmitowanego przez stację prowadzoną. Miejscem geometrycznym punktów o stałej różnicy czasów jest hiperbola. Odbierając sygnały stacji prowadzącej i drugiej stacji prowadzonej otrzymuje się następną hiperbolę; przecinają się one w punkcie określającym pozycję samolotu.
Dawniej dane z systemu były opracowywane przez załogę samolotu przy użyciu specjalnych tabel i wykresów (map hiperbolicznych). Obecnie pozycję samolotu określają komputery pokładowe. Zasięg operacyjny systemów nawigacji dalekiego zasięgu wynosi kilka tysięcy kilometrów. Systemy te odznaczają się dużą dokładnością długookresową, ale i wrażliwością na znaczne przyspieszenia współczesnych samolotów. Objawia się to długimi czasami początkowego poszukiwania i uchwycenia sygnałów. Rozwiązanie problemu upatrywano w kombinacji z układami bezwładnościowymi o dużej wysokiej czułości krótkookresowej. Jednakże obecnie znaczenie systemów nawigacji dalekiego zasięgu maleje z uwagi na rozpowszechnienie się nawigacji satelitarnej.



Rys. 8. Nawigacja hiperboliczna

System nawigacji satelitarnej GPS (*Global Positioning System*), będący początkowo pilnie strzeżonym wojskowym systemem USA, został szeroko udostępniony w latach osiemdziesiątych. Odznacza się bardzo dużą dokładnością określania długości i szerokości geograficznej pozycji samolotu.
Powróćmy na Ziemię. Radioelektronika lotnicza nie tylko doprowadza samolot do żądanego punktu (np. lotniska), ale pomaga także wylądować. Pomocą radionawigacyjną jest tu system lądowania według przyrządów ILS (*Instrument Landing System*, rys. 9). Składa się z radiolatarni ścieżki schodzenia (*glide slope*) oraz z radiolatarni kierunkowej (kursu), zainstalowanych przy pasie startowym. Częstotliwość fali nośnej radiolatarni ścieżki schodzenia jest modulowana dwiema różnymi częstotliwościami względem przestrzennego usytuowania wiązki głównej. Schodzenie dokładnie wzdłuż ścieżki daje na pokładowym wskaźniku "góra – dół" sygnał zerowy; przewaga sygnału o jednej z częstotliwości modulujących powoduje wydanie na wskaźniku dyrektywy "do góry" lub "do dołu".
Radiolatarnia kierunkowa (tzw. lokalizator – LOC) służy do bocznego w stosunku do osi pasa, kierowania samolotem. Również i tu stosuje się modulację fali nośnej dwiema częstotliwościami względem przestrzennego usytuowania wiązki kierunkowej. Dyrektywy "w lewo" lub "w prawo" mogą być obrazowane wspólnie z dyrektywami ścieżki schodzenia (wskaźnik "krzyżowy"). Pokładowy odbiornik LOC jest strojony w pasmie 108÷112 MHz ze skokiem 0,1 MHz, a każdemu kanałowi lokalizatora odpowiada kanał ścieżki schodzenia w pasmie 329÷335 MHz.
Dużo większy zakres częstotliwości (5 GHz i 15 GHz) wykorzystuje mikrofalowy system lądowania MLS (*Microwave Landing System*), charakteryzujący się większą dokładnością, odpornością na zakłócenia, niezawodnością i z racji mniejszych wymiarów anten – większą mobilnością.
System lądowania według przyrządów jest uzupełniony o dwie lub trzy radiolatarnie znakujące OM, MM, IM, tzw. markery, pracujące z częstotliwością 75 MHz i umożliwia-

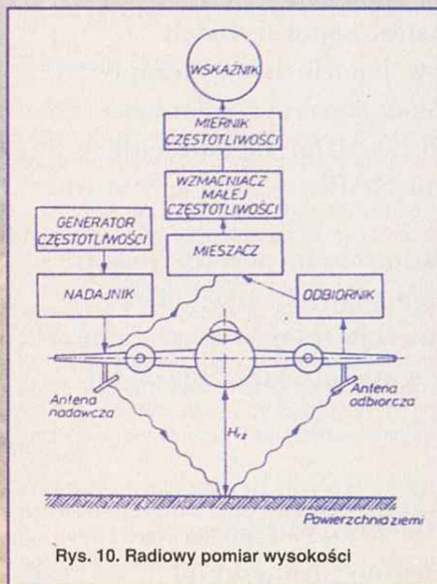



Rys. 9. Rozmieszczenie radiolatarni systemu lądowania ILS

jące kontrolę odległości od progu pasa. Charakterystyka promieniowania radiolatarni markera ma kształt odwróconego stożka. Częstotliwość nośna każdego z markerów jest modulowana inną częstotliwością (markera zewnętrznego OM – 400 Hz, środkowego MM – 1300 Hz, wewnętrznego IM – 3000 Hz). Pokładowy odbiornik markera kolejno odseparowuje odbierane sygnały i informuje o przelocie nad radiolatarniami sygnałami dźwiękowymi i świetlnymi.

## Radary pokładowe

Radarowe urządzenia pokładowe emitują falę radiową, która po odbiciu (od ziemi, chmury czy innego obiektu) wraca do części odbiorczej, gdzie jest przetwarzana w celu uzyskania zobrazowania lub danych liczbowych (np. o odległości od obiektu). Radary pracują w zakresie bardzo wielkich częstotliwości (zakres fal centymetrowych) z uwagi na wymaganą rozdzielczość (np. przy odwzorowywaniu terenu lub zjawisk meteorologicznych) oraz ze względu na konieczność minimalizacji wymiarów i masy anteny. Dawniej (początki radaru sięgają II Wojny Światowej) prowadzona była nawigacja radarowa wykorzystująca punkty odniesienia w terenie zobrazowanym w postaci masy na ekranie radaru; nawigacja ta była prowadzona przede wszystkim w terenie pozbawionym naziemnych pomocy nawigacyjnych. Obecnie autonomiczna nawigacja bezwładnościowa wspomagana nawigacją satelitarną sprawiła, że radary służą głównie rozpoznaniu taktycznemu terenu (w dalszym ciągu wykorzystując wskaźnik mapowy), unikaniu kolizji z ziemią (podczas lotów na małych wysokościach) lub omijaniu obszarów zagrożonych np. burzą (radary pogodowe).




Rys. 10. Radiowy pomiar wysokości

Radar jest wykorzystywany również do pomiaru wysokości lotu i określania wektorów prędkości samolotu.

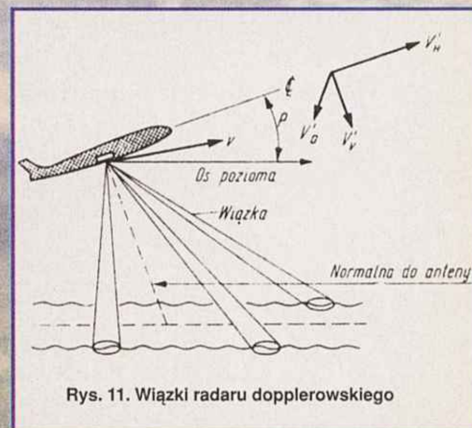
Radiowysokościomierz (rys. 10) emituje w kierunku ziemi sygnał (o częstotliwości nośnej ok. 4 GHz) zmodulowany częstotliwościowo, najczęściej przebiegiem piłokształtnym. W czasie potrzebnym na dojście do ziemi, odbicie i powrót do anteny odbiorczej radiowysokościomierza częstotliwość sygnału nadawanego zmienia się. W danym momencie różnica częstotliwości sygnału nadawanego i odbieranego jest miarą wysokości lotu samolotu. Radiowysokościomierze służą głównie do pomiaru małych wysokości lotu (typowo do 1500 m, choć niektóre radiowysokościomierze, głównie stosowane na samolotach wojskowych w zintegrowanych systemach sterowania uzbrojeniem, mogą mierzyć wysokości do kilku tysięcy metrów). Radiowysokościomierze mierzą tzw. rzeczywistą wysokość lotu, której wartość nie zależy od ciśnienia atmosferycznego (w przeciwieństwie do wysokościomierzy barometrycznych) i odznaczają się dużą dokładnością pomiaru (dziesiąte części metra lub 2-3% mierzonej wysokości).

Radar dopplerowski, zgodnie ze swoją nazwą wykorzystuje, znane z fizyki, zjawisko Dopplera, zachodzące także w przypadku fal elektromagnetycznych. Różnica częstotliwości sygnału emitowanego i odebranego po odbiciu od ziemi, powstająca w wyniku ruchu samolotu (tzw. częstotliwość dopplerowska) jest miarą prędkości (rzeczywistej) samolotu. Antena radaru Dopplera emituje w kierunku ziemi energię elektromagnetyczną skupioną w kilku wiązkach; analiza matematyczna zjawiska, której tu nie będziemy przytaczać prowadzi do wniosku, że każda wiązka umożliwia pomiar tej składowej prędkości (względem ziemi), która jest skierowana zgodnie z kierunkiem osi tej wiązki. Radar powinien mieć zatem co najmniej trzy różnie skierowane wiązki (istotny jest pomiar trzech wzajemnie prostopadłych składowych prędkości – rys. 11). Radar dopplerowski w połączeniu z układem odniesienia kursu i pionu (określającym położenie samolotu względem przyjętego układu współrzędnych) po obliczeniach może służyć do prowadzenia nawigacji zliczeniowej (w czasie której wyliczana jest aktualna pozycja samolotu na podstawie pozycji początkowej i bieżącego pomiaru, w tym przypadku składowych prędkości). Jednakże i w tym przypadku górę bierze nawigacja inercjalna wspomagana satelitarną.



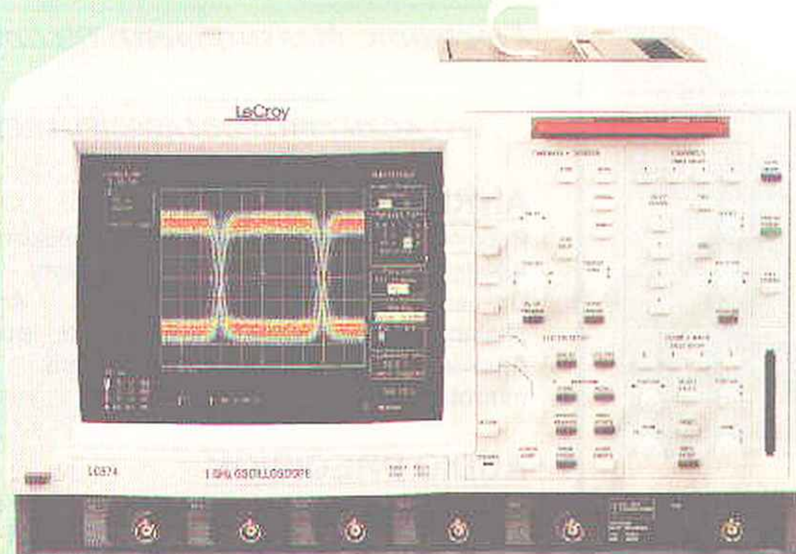
W artykule tym staraliśmy się przybliżyć zagadnienia związane z łącznością i radionawigacją samolotów, głównie cywilnych. Należy podkreślić, że na pokładzie samolotu mogą się znajdować wszystkie opisane urządzenia nawigacyjne, niektóre z nich lub żadne. Jest to związane z kategorią samolotu, jego przeznaczeniem i koniecznością przystosowania do lotów bez widzialności (tzw. IFR – *Instrument Flight Rules* – loty według przyrządów) lub tylko do lotów w warunkach pełnej widzialności (VFR – *Visual Flight Rules*). Naturalnie, im większa liczba przyrządów, tym większa ilość informacji na pokładzie samolotu i tym większy komfort latania. Ale – do pewnego momentu. Przekroczenie punktu, powyżej którego pilot nie jest w stanie odebrać i przetworzyć całej przekazywanej mu informacji powoduje zmniejszenie bezpieczeństwa latania. Dotykamy tu już jednak obszaru bardzo rozbudowanych systemów awionicznych (zawierających dużo więcej urządzeń niż tutaj omówione) oraz zagadnień integracyjnych. ■

**Leszek Rams**




Rys. 11. Wiązki radaru dopplerowskiego

LeCroy




1GHz, 4GS/s,
8MB pamięci

Ekran kolorowy 9 cali

Rozbudowane
przetwarzanie sygnałów

## Najlepsze Cyfrowe Oscyloskopy Pamięciowe

# Nowa seria LeCroy LC574A

Nowa seria najdoskonalszych oscyloskopów pamięciowych LC574A.

Na dużym, 9 calowym ekranie w inteligentny sposób wykorzystano zalety zobrazowania w kolorze i innowacyjne techniki wyświetlania. W rezultacie możliwe jest jednczesne wyświetlenie do 8 przebiegów, wraz z odpowiednimi opisami parametrów sygnału, bez wzajemnego nakładania się.

Podstawą doskonałego zobrazowania przebiegów na ekranie jest ultra-szybka (4GS/s) rejestracja długich sygnałów (4ms), uzykana dzięki zastosowaniu szybkich pamięci przebiegów, umożliwiających zapis do 8 milionów próbek. Sercem systemu jest procesor Power PC 96 MHz, współpracujący z pamięcią RAM do 64 MB.

Ta konfiguracja dostarcza nieporównywalnej "mocy" przetwarzania danych. Dzięki temu LC574A pozwala na rejestrację, wyświetlanie i analizę sygnałów w sposób, który był do tej pory niemożliwy.

ELSINCO 02

**ELSINCO Polska Sp.z.o.o., ul. Dziennikarska 6/1, PL-01-605 Warszawa**
**Tel: (22) 39 69 79, Fax: (22) 39 44 42, e-mail: elsincow@bevy.hsn.com.pl**

str.72 DOC

# Miernik kondensatorów elektrolitycznych

**Prosty układ do pomiarów pojemności kondensatorów elektrolitycznych o pojemności do 1000 μF**

Kondensatory elektrolityczne są stosowane tam, gdzie nie są istotne dokładne wartości pojemności, a ważne jest jedynie spełnienie warunku wartości minimalnej. Tym niemniej zdarza się, że trzeba poznać wartości pojemności kondensatorów elektrolitycznych z dokładnością rzędu kilku procent.

Zakresy pomiarowe większości znanych układów do pomiaru pojemności kondensatorów zawierają się w granicach od pojedynczych pikofaradów do ułamków mikrofarada, co wyklucza możliwość ich stosowania do pomiarów pojemności kondensatorów elektrolitycznych o pojemnościach rzędu setek i tysięcy mikrofaradów.

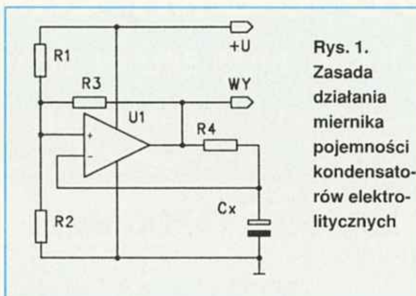
Dobre wyniki pomiarów pojemności kondensatorów elektrolitycznych uzyskuje się metodami polegającymi na pomiarze czasów rozładowania lub czasów trwania impulsów generowanych w odpowiednich układach astabilnych.

## Zasada działania

Na rys.1 jest przedstawiony schemat multiwibratora astabilnego wytwarzającego przebieg prostokątny o wartości międzyszczytowej napięcia wyjściowego bliskiej napięciu zasilania i częstotliwości zależnej od wartości elementów Cx i R1÷R4. Układ składa się ze wzmacniacza operacyjnego U1, rezystorów R1÷R4 i kondensatora Cx. Wzmacniacz jest objęty pętlą dodatniego sprzężenia zwrotnego, sygnał sprzężenia zwrotnego jest doprowadzany do wejścia nieodwracającego (+) wzmacniacza przez dzielnik rezystorowy złożony z rezystorów R3 oraz R1 i R2. W obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego są włączone elementy Cx i R4.

Wzmacniacz operacyjny U1 pracuje jako komparator napięciowy z histerezą. Napięcie na jego wyjściu przyjmuje jedną z dwóch wartości, bliską zeru lub bliską wartości napięcia zasilającego +U. Kondensator Cx jest na przemian ładowany i rozładowywany przez rezystor R4 i obwód wyjściowy wzmacniacza U1. Rezystancja R4 jest wielokrotnie większa niż rezystancja wyjściowa wzmacniacza, a zatem o stałej czasu ładowania i rozładowywania decyduje R4. Ładowanie następuje wówczas, gdy napięcie na wyjściu wzmacniacza U1 jest bliskie napięciu zasilania, a rozładowywanie przy napięciu wyjściowym bliskim potencjałowi masy.

Napięcie na wejściu nieodwracającym (+) wzmacniacza jest zależne od stanu wyjścia. Jeżeli rezystancje R1, R2 i R3 są jednakowe, to napięcie na wejściu (+) jest równe 1/3 napięcia zasilającego (przy napięciu wyjściowym bliskim zeru) lub 2/3 napięcia wyjściowego (przy napięciu wyjściowym bliskim napięciu zasilania).




Rys. 1. Zasada działania miernika pojemności kondensatorów elektrolitycznych

Do wejścia odwracającego wzmacniacza jest doprowadzany sygnał napięciowy z kondensatora Cx. Ma on przebieg piłozębny o wartościach napięcia zmieniających się w zakresie od 1/3 do 2/3 napięcia zasilającego.

Przy ustalonych wartościach R1÷R4 częstotliwość generowanego przebiegu, a także okres drgań i czasy trwania impulsu oraz czas powtarzania zależą wyłącznie od Cx. Czas trwania jest wprost proporcjonalny do pojemności Cx i wyraża się zależnością:

$$t_1 = C_x R_4 \ln\left(1 + \frac{2R_{1/2}}{R_3}\right)$$

w której $R_{1/2}$ oznacza wypadkową rezystancję połączenia równoległego R1 i R2.

Ponieważ rezystancje R1, R2 i R3 są sobie równe, wzór upraszcza się do postaci:

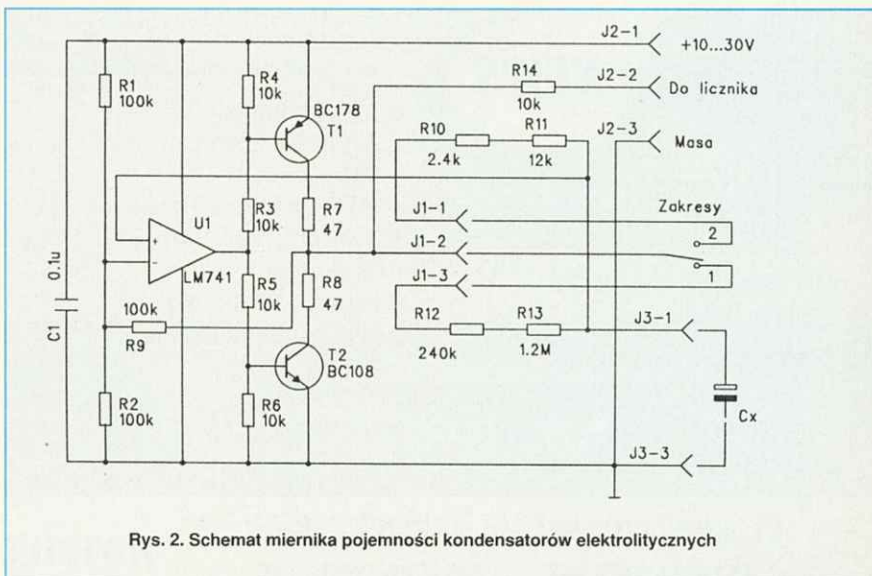
$$t_1 = C_x R_4 \ln(2) = 0{,}693 R_4 C_4$$

Jeżeli wartość rezystancji R4 będzie tak dobrana, że wartość czynnika 0,693 · R4 będzie liczbą całkowitą, składającą się z jedynki i kilku zer, to wartość liczbowa czasu trwania impulsu, odczytanego na dołączonym do wyjścia licznika-czasomierzu, będzie równa wartości liczbowej pojemności Cx. Na przykład, przy założeniu, że wartość R4 jest równa 1,44 MΩ, po dołączeniu kondensatora o pojemności 10 μF, uzyska się czas trwania impulsu równy $0{,}693 \cdot 1{,}44 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 10$ s. Zależność opisująca działanie przyrządu może być zatem sprowadzona do postaci:

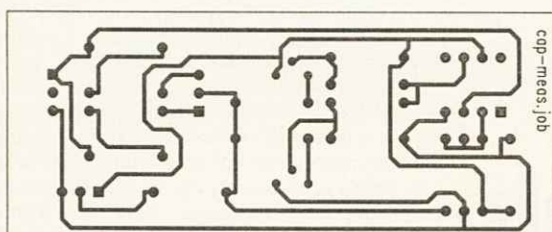
$C_x$ [μF] = Odczyt czasu [s].

## Opis układu

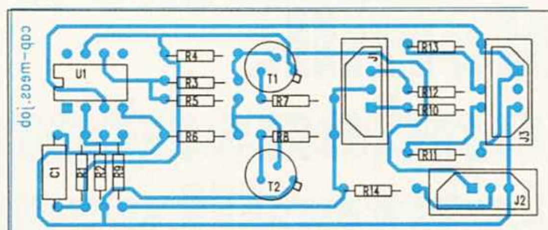
Schemat rzeczywistego układu służącego do pomiarów pojemności kondensatorów elektrolitycznych jest przedstawiony na rys.2. Do wyjścia układu pomiarowego dołącza się częstościomierz-czasomierz cyfrowy i ustawia go na pomiar czasu trwania impulsów.




Rys. 2. Schemat miernika pojemności kondensatorów elektrolitycznych




Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1:1)




Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Układ generacyjny został wzbogacony o komplementarny stopień wyjściowy z tranzystorami T1 i T2 oraz o przełącznik zakresów. W zakresie oznaczonym "1" uzyskuje się równość liczbową mierzonej pojemności wyrażonej w mikrofaradach i czasu trwania impulsu w sekundach, a w zakresie "2" wartość liczbowa mierzonej pojemności w mikrofaradach jest 100 razy większa niż wartość liczbowa odczytu czasu trwania impulsu w sekundach. Zadaniem stopnia wyjściowego z tranzystorami T1 i T2 jest separacja wyjścia układu od obwodu wyjściowego wzmacniacza operacyjnego.

Zamiast pojedynczego rezystora szeregowego, współpracującego z kondensatorem Cx, zastosowano po dwa rezystory dla każdego zakresu pomiarowego – R12 i R13 (suma 1,44 MΩ) w zakresie "1" oraz R10 i R11 (suma 14,4 kΩ) w zakresie "2". Są to najważniejsze elementy mające wpływ na dokładność pomiaru, z tego względu ich tolerancja nie powinna być gorsza niż 5%.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 – rozmieszczenie elementów na płytce. ■

*(cr)*

**Przetwarzanie cyfrowe wkracza coraz śmielej do techniki audio i wideo. Problemem jest ogromna ilość informacji jaką trzeba zapamiętać i przetworzyć, aby jakość dźwięku lub obrazu podczas odtwarzania nie uległa zauważalnemu pogorszeniu. Są jednak metody umożliwiające ograniczenie tej ilości informacji.**

# Kompresja i dekompresja strumienia informacji (PASC, ATRAC, MUSICAM, MPEG)

Po roku 1980 nastąpił gwałtowny postęp w konstrukcji cyfrowych urządzeń wizyjnych i fonicznych. Najpierw były to urządzenia z kwantowaniem liniowym i słowami logicznymi o stałej długości *n*, najczęściej 8 i 16 bitów. Przy przetwarzaniu analogowo-cyfrowym i cyfrowo-analogowym stosowano zasadę doskonałego odtwarzania obrazu i dźwięku, niezależnie od treści, rodzaju, charakteru, poziomu jaskrawości, kolorów obrazów (tło, szczegóły) i natężenie dźwięków (głos, muzyka, grzmot, huk itp.). Aby to zrealizować urządzenia cyfrowe o rozdzielczości słowa ($n$ = const.) musiały operować wszystkimi próbkami i jednakową długością słów, odpowiadającą najtrudniejszym do odtworzenia obrazom i dźwiękom (o maksymalnym kontraście, najbardziej nasyconych kolorach, szybko zmiennych szczegółach, maksymalnej dynamice, najszerszym pasmie częstotliwości), nawet wtedy, gdy obrazy i dźwięki takie występowały bardzo rzadko w typowych programach (np. raz na sto pozycji programowych). Wiąże się to z operowaniem dużymi strumieniami informacji, co powoduje trudności oraz duże koszty produkcji i eksploatacji urządzeń.

Dlatego opracowano sposoby zmniejszenia szybkości bitowej sygnałów cyfrowych, przy zachowaniu tej samej jakości technicznej oglądanego obrazu i słyszanego dźwięku, nazywane skrótowo PASC (w magnetofonach cyfrowych DCC), ATRAC (płyty MD) i MUSICAM (płyty CD). Sposoby te stały się podstawą do ustanowienia norm międzynarodowych na kompresję i dekompresję sygnałów cyfrowych: ISO/IEC w roku 1992, zwanej również normą MPEG-1 zalecaną w magnetowidach cyfrowych D-VHS, radiofonii cyfrowej DAB, sieci kablowej i ISO/IEC 13818 w roku 1994 - norma MPEG-2 jeszcze bardziej oszczędna dla Internetu i HDTV.

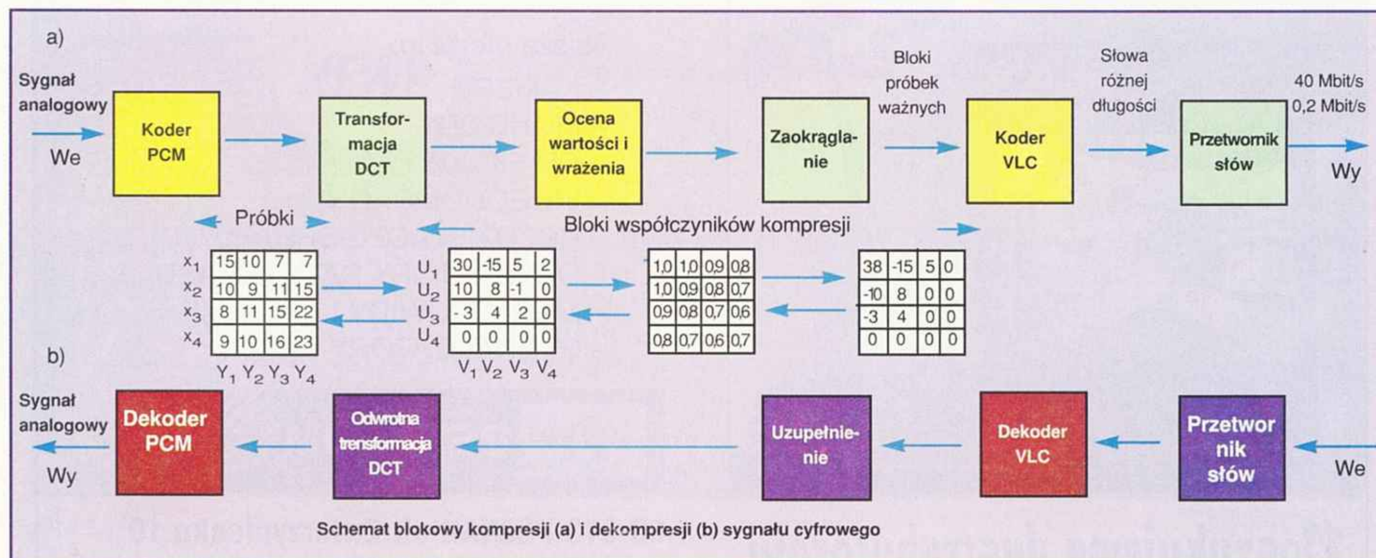
Normy te, oparte na redukcji powtarzających się informacji (redundancji), prognozowaniu poziomu sygnałów na podstawie wartości poprzednich (redundancja statystyczna i właściwości psychowizualnych wzroku człowieka (redundancja psychowizualna) i psychoakustycznych słuchu (redundancja psychoakustyczna), oparte na kodowaniu transformacyjnym DCT, umożliwiają zmniejszenie wymaganej szybkości bitowej sygnału cyfrowego wizyjnego z ok. 200 Mbit/s do ok. 40 Mbit/s, a sygnału fonicznego (mono) z ok. 1 Mbit/s do ok. 0,2 Mbit/s, tj. 5-krotnie.

## Kodery i dekodery MPEG

Nazwa tych znormalizowanych sposobów kompresji – przy nadawaniu (koder MPEG) – i dekompresji – przy odbiorze (dekoder MPEG) – cyfrowych sygnałów wizyjnych i fonicznych pochodzi od pierwszych liter słów angielskich: *Motion Pictures Expert Group* – grupa ekspertów ruchomych obrazów.

Uproszczony schemat blokowy kompresji i dekompresji sygnału cyfrowego zgodnie z normą MPEG przedstawiono na rysunku. Wartości próbek pobranych z sygnału analogowego zestawia się w bloki o rozmiarach, np. $n \times n$ = 4 x 4, 8 x 8,..., z wierszami $x_1$, $x_2$,... i kolumnami $y_1$, $y_2$,... Następnie transformuje się blok kompresji wartości próbek $K(x, y)$ na blok współczynników $k(u, v)$. Transformacja ta, nazywana dyskretną transformatą kosinusową DCT (ang. *descrete cosine transform*), jest czysto matematycznym, odwracalnym procesem, służącym do redukcji próbek przeznaczonych do kwantowania. Współczynniki $k(u, v)$ bloku DCT są podwójną sumą iloczynów wartości $K(x, y)$ bloku próbek oraz kosinusów kąta zależnego od próbek $x$, $u$ oraz $y$, $v$. Na rysunku przedstawiono dla przykładu współczynniki DCT dla zmniejszonego bloku kwadratowego 4 x 4.

W wyniku transformacji otrzymuje się blok współczynników, który poddaje się następnie wartościowaniu. Wartościowanie odbywa się na podstawie znaczenia poszczególnych współczynników do oceny obiektywnej i subiektywnej odtwarzanego obrazu i dźwięku. Współczynniki o wartości poniżej określone-




Schemat blokowy kompresji (a) i dekompresji (b) sygnału cyfrowego

go progu sprowadza się do zera (zaokrąglanie) i nie uwzględnia się w dalszych procesach kodowania. Wartościowanie i zaokrąglanie wytwarzanych współczynników stanowi zasadniczy i najtrudniejszy problem przy przeprowadzaniu redukcji danych.
Współczynniki, które reprezentują powolne zmiany wartości próbek, wyraża się w procesie VLC (ang. *variable length coding* – kodowanie ze zmienną długością słów), długimi słowami logicznymi, a rzadziej występujące szybkie zmiany – krótkimi. Na wyjściu kodera VLC występuje nieciągły strumień słów o różnej długości. Dla uzyskania ciągłości, tj. sygnału cyfrowego złożonego ze słów o jednakowej długości, stosuje się pamięć buforową (przetwornik słów), z której wyprowadza się skomprymowany, ciągły strumień słów o jednakowej długości i o wielokrotnie mniejszej szybkości bitowej.
Sygnały te, uzupełnione słowami kontrolnymi (w koderze protekcyjnym) i zmodulowane (w koderze kanałowym), mogą być przenoszone i zapisywane w kanałach o pasmie częstotliwości do 8 MHz – sygnały wizyjne i do 200 kHz – sygnały foniczne.
Po stronie odbioru i odczytywaniu skomprymowanych sygnałów cyfrowych występuje dekoder MPEG, którego zadanie jest odwrotne do działania kodera MPEG. Zadanie to jest uproszczone, gdyż po stronie odbiorczej nie jest potrzebne wartościowanie, lecz tylko odwrotna transformacja (dekompresja D) odebranych bloków współczynników dla rekonstrukcji oryginalnych sygnałów cyfrowych i przetworzenie ich na analogowe. Jakość techniczna obrazów i dźwięków odtworzonych przez te sygnały jest całkowicie wystarczająca dla urządzeń powszechnego użytku, a tylko w ograniczonym zakresie (montaż) dla techniki studyjnej, zawodowej. ■

**Bolesław Urbański**

**Słowa kluczowe:** KOMPRESJA, DEKOMPRESJA, PASC, ATRAC, MUSICAM, MPEG

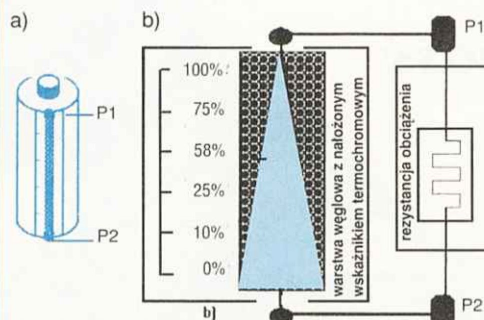
## OD ... i DO CZYTELNIKÓW

Nasz Czytelnik, pan Bogusław P. poddał w wątpliwość wartość zmian ciśnienia atmosferycznego w funkcji wysokości, 1 hPa na 8 m, przytoczoną w artykule o czujnikach temperatury w nrze 9/1997 ReAV. Jak obliczył, przy tym współczynniku ciśnienie atmosferyczne na wysokości Mount Everestu (8848 m) miałoby wartość ujemną, co oczywiście jest błędne.
Podany w artykule współczynnik dotyczy tylko niewielkich wysokości, czego nie zaznaczyliśmy. Zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości jest bowiem nieliniowa. Współczynnik ten, zwany stopniem barycznym, wynosi ok. 8 m/hPa na poziomie morza, a np. na wysokości 5 km – ok. 16 m/hPa.

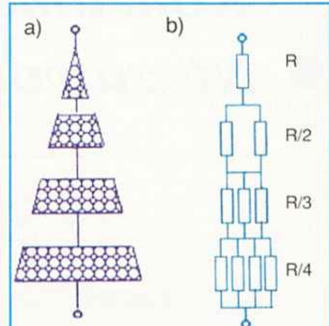
# Bateria z omomierzem

**Proste omomierze są wyposażone w baterie, a czy można baterię wyposażyć w omomierz?**

Użytkownicy baterii typu R6 produkowanych przez firmę Duracell czy Panasonic na pewno zwrócili uwagę na dwie białe kropki przy górnym i dolnym brzegu, widoczne na tle bardzo prostej skali (rys. 1a). Jednoczesne dotknięcie obu kropek palcami jednej dłoni powoduje zabarwienie się części paska. Długość przebarwionej części skali zależy od stanu baterii.
Nietrudno się zorientować, że wykorzystano tu jedno z od dawna (niestety, nie powszechnie) znanych zjawisk fizykochemicznych, przy czym warstwa termochromowa jest izolowana cieplnie przez folię plastykową) rozkład temperatur na powierzchni warstwy węgla jest nierównomierny. To zaś oznacza, że:
– przy "złej" baterii (duży opór wewnętrzny) temperaturę, przy której zachodzi przebarwienie, osiągnie jedynie obszar warstwy o małym polu powierzchni (duża rezystancja),
– przy "dobrym" stanie baterii, wraz ze wzrostem natężenia prądu I, na brązowo zabarwią się również obszary bliższe podstawy trójkąta.
Mamy więc baterię z omomierzem.
Zjawisko termochromowe wykorzystywano już w dziewiętnastowiecznym hutnictwie do określania (zgrubnego) temperatury roztopionych metali i momentu spustu. W naszych czasach z substancjami termochromowymi naniesionymi na podłoże z papieru styka się mnóstwo ludzi – prosta drukarka termiczna jest jedną z części każdego faksu.



**Rys. 1. Ogniwo z testerem termochromowym (a) i uproszczona struktura testera termochromowego (b); skala oznacza umowny "stopień zużycia baterii"**



**Rys. 2. Uproszczony model fizyczny testera stanu baterii (a) i jego układ zastępczy (b)**

fakt, że osiągnięto to tak skromnymi środkami skłonił mnie do przyjrzenia się temu "miernikowi" (testerowi).
Po odcięciu ostrym skalpelem osłony baterii można cały „miernik" bez trudu wyodrębnić. Jest tu struktura podobna do przedstawionej na rys. 1b. Na plastykowym podłożu naparowano przez maskę o kształcie zbliżonym do trójkąta warstwę węgla o całkowitej rezystancji około 4,5 Ω. Ze środka podstawy oraz z wierzchołka trójkąta wyprowadzono przewodzące kontakty P1 i P2, połączone elektrycznie z warstwą węgla za pomocą pasty przewodzącej. Na warstwę węgla jest naniesiona warstwa substancji termochromowej (zmieniającej barwę pod wpływem temperatury).
Bardzo uproszczony model "elektryczny" takiego testera stanu baterii (rys. 2a) przedstawia warstwę węgla jako szeregowe połączenie przewodników "planarnych" o rezystancji zależnej od pola powierzchni każdego z trapezów. Na rys. 2b przedstawiono układ zastępczy takiego obwodu. Przepływ prądu I powoduje wydziellanie się w jednostce czasu ciepła $Q \sim I^2 \cdot (R + R/2 + R/3 + R/4)$.
Przy znamiennym dla cienkich warstw węgla małym przewodnictwie cieplnym oraz dzięki zmniejszeniu strat na promieniowanie (war-

W przedstawionym testerze baterii zjawisko to ma (w odróżnieniu od drukarek termicznych) przebieg odwracalny – wywołują go efekty cieplne, a nie chemiczne – po ostygnięciu warstwy węgla przebarwienie znika. To umożliwia stosowanie "wypreparowanego" z zużytej baterii testera do wielu pożytecznych celów, np. sprawdzanie baterii zasilających urządzenia przenośne; sam używam takiego testera do sprawdzania małych akumulatorków ładowanych z baterii słonecznej w ogródku działkowym.
Odwracalność przebarwienia umożliwia sprawdzanie także źródeł prądu zmiennego.
Prostota takiego "omomierza" narzuca jednak pewne ograniczenia. Czasy pomiaru nie powinny przekraczać 15÷20 s, bo tester pobiera znaczny (do 360 mA) prąd, a ponadto dłuższy czas pomiaru powoduje uśrednianie się rozkładu temperatur – skala przestaje oznaczać cokolwiek. Poza tym, przed następnym pomiarem należy odczekać 15÷20 s, aż zabarwienie zniknie.
A tak przy okazji – za pomocą pasków termochromowego papieru stosowanego w faksie można określić rozkład temperatury w piekarniku i zapobiec przypalaniu się ciasta. Spróbujcie. ■

**Jerzy Frydrychowicz**

SAMSUNG

TAK ELECTRONICS

- *Gwarancja* ✓
- *Rękojmia* ✓
- *Prawo Konsumenckie* ✓
- *Niezawodność* ✓

TAK

SAMSUNG ELECTRONICS

**KARTA GWARANCYJNA**

**SERIA AA**

Nº 0005459

MODEL

Nr FABRYCZNY

WZÓR

DATA ZAKUPU

PIECZĘĆ SPRZEDAWCA-GWARANT

IMIĘ, NAZWISKO, ADRES, TELEFON KLIENTA

PODPIS SPRZEDAWCY

OŚWIADCZAM, ŻE ZAPOZNAŁEM SIĘ I AKCEPTUJĘ WARUNKI NINIEJSZEJ GWARANCJI

GWARANCJA JEST WAŻNA WYŁĄCZNIE Z DOWODEM ZAKUPU ORAZ GDY JEST POPRAWNIE WYPEŁNIONA I OSTEMPLOWANA, BEZ SKREŚLEŃ I POPRAWEK

PODPIS KLIENTA

DATA

PODPIS

TAK

TAK

**SAMSUNG NIEZAWODNY**

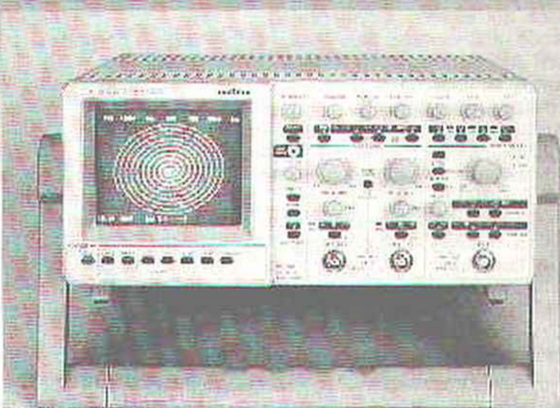
*W przypadku problemów technicznych prosimy o telefon (0-22) 608 44 22 Serwis Centralny*

bezpieczeństwo obsługi według normy **IEC 1010-1**

# Oscyloskopy dla profesjonalistów po optymalnych cenach

**2 lata gwarancji**

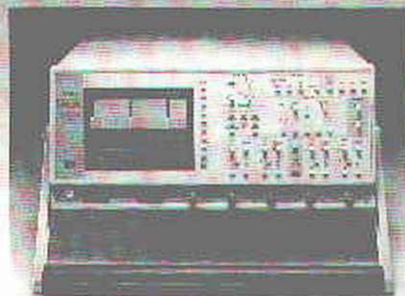
## Analogowe i analogowo-cyfrowe firmy Metrix Francja

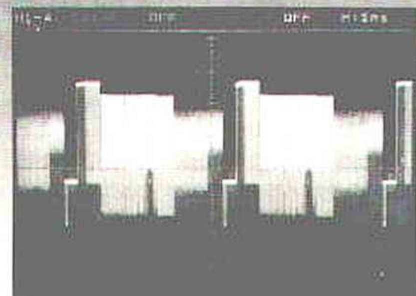

Metrix OX 8627


Metrix OX 2000

| Typ | OX 800 | OX 860 | OX 8627 | OX 2000 |
|---|---|---|---|---|
| Pasmo, liczba kanałów | 20 MHz, 2 | 100 MHz, 2 | 100 MHz, 2 | 150 MHz, 4 |
| Próbkowanie, pamięć na kanał | | | 40 Ms/s, 8 kB | 200 Ms/s, 10 kB |
| AutoSetup, kursory X i Y | | tak, 2 | tak, 2 | tak, 2 |
| Pomiary automatyczne | | tak | tak | tak, programowane |
| Wyłapywanie impulsów, obwiednie, zmienna persystencja | | | 50 ns, tak, tak | 10 ns, tak, tak |
| Podstawa czasu | pojedyncza | podwójna | podwójna | podwójna |
| Interfejsy | RS | RS | RS, GPIB | RS, GPIB, PCMCIA |

## 4-kanałowe oscyloskopy cyfrowe typu Classic firmy Gould Anglia


Gould Classic 6000


Obraz w systemie TruTrace®


Obraz klasyczny

### Najlepsze możliwości wyzwalania i wierność odtwarzania złożonych przebiegów jednorazowych i powtarzalnych (System TruTrace®)

■ próbkowanie 2 GS/s, wyłapywanie impulsów 2 ns, ■ rozdzielczość 8 bitów, ■ pasmo 400 MHz na wszystkich zakresach od 2 mV/cm, ■ pamięć 1 MB na kanał, ■ twardy dysk 0,5 GB, napęd dyskietek 3,5", ■ analiza FFT z uśrednianiem, oraz +, -, ×, ÷ sygnałów w czasie rzeczywistym, różniczkowanie i całkowanie

■ automatyczne pomiary ze skalowaniem w jednostkach użytkownika, ■ kolorowy ekran, drukarka termiczna, ■ interfejs RS 432, GPIB, Centronics

84

**Szczegóły na naszej stronie w Internecie: www.radiotechmkt.com.pl**



radiotechnika spółka z o.o. MARKETING

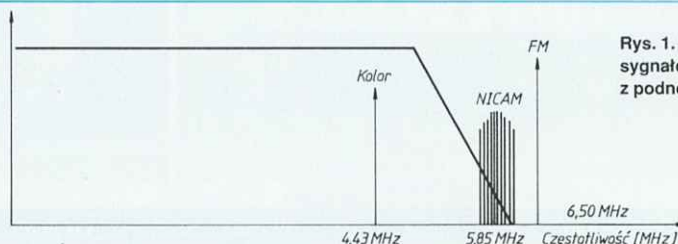

50-335 WROCŁAW, HENRYKA SIENKIEWICZA 6a
TEL. (0-71) 3453669, 228695, 225712, FAX (0-71) 211612
e-mail: radiotechmkt@opnt.optimus.wroc.pl
01-161 WARSZAWA, UL. OBOZOWA 20. TEL. (0-22) [illegible] FAX (0-22) [illegible]
90-254 ŁÓDŹ, UL. G. PIRAMOWICZA 11/13. TEL./FAX (0-42) [illegible]
80-229 GDAŃSK, UL. R. TRAUGUTTA 84. TEL./FAX (0-58) [illegible]


RADIOTOT STR84.DOC

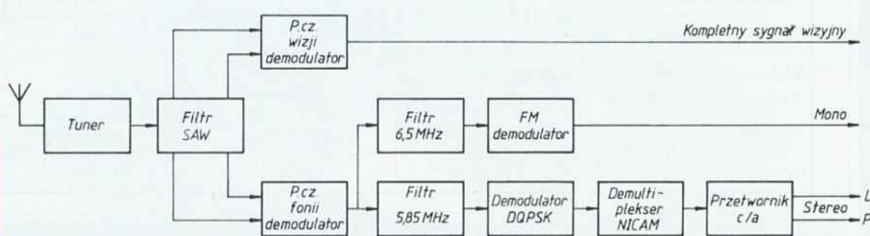
# Dekoder NICAM w telewizorach firmy SAMSUNG

**Po ogłoszeniu przez TVP zamiaru wprowadzenia emisji dźwięku stereofonicznego w systemie NICAM wzrosło zainteresowanie możliwościami odbioru dźwięku w tym systemie.**

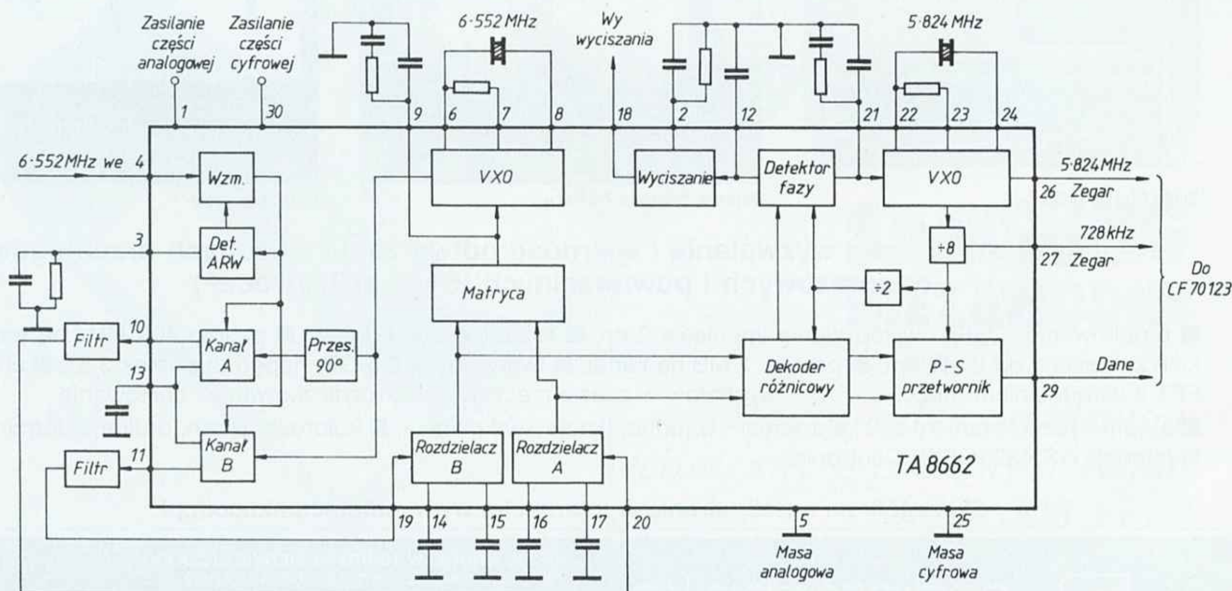
NICAM (*Near Instantaneously Companded Audio Multiplex*) został opracowany przez BBC w latach 1983÷1986. Od lipca 1986 r. rozpoczęto w Wielkiej Brytanii regularne transmisje w tym systemie. Jest on stosowany w Belgii, Chinach, Danii, Finlandii, Francji, Hiszpanii, Hongkongu, Irlandii, Islandii, Indonezji, Malezji, Norwegii, Nowej Zelandii, Portugalii, Południowej Afryce, Singapurze i Szwecji. Obecnie NICAM jest jedynym używanym w telewizji naziemnej cyfrowym systemem przesyłania dźwięku. Sygnał analogowy jest przetwarzany na 14-bitowe słowa cyfrowe, a następnie poddany kompresji, w wyniku której każda 14-bitowa próbka jest zapisywana za pomocą 10 bitów i zabezpieczana przed błędami transmisji dodatkowym bitem parzystości. Dzięki temu, w przypadku stwierdzenia błędu niezgodności, słowo takie jest odrzucane i zastępowane ostatnim prawidłowo odebranym. Częstotliwość próbkowania sygnału analogowego wynosząca 32 kHz zapewnia pasmo przenoszenia częstotliwości w zakresie 0÷15 kHz, a przetwarzanie 14-bitowe – odstęp sygnał/szum ok. 84 dB. Sygnał cyfrowy jest nadawany przy użyciu kwadraturowej modulacji fazy (QPSK) na dodatkowej podnośnej 5,85 MHz przyjętej przez TVP dla transmisji NICAM-u (rys. 1).



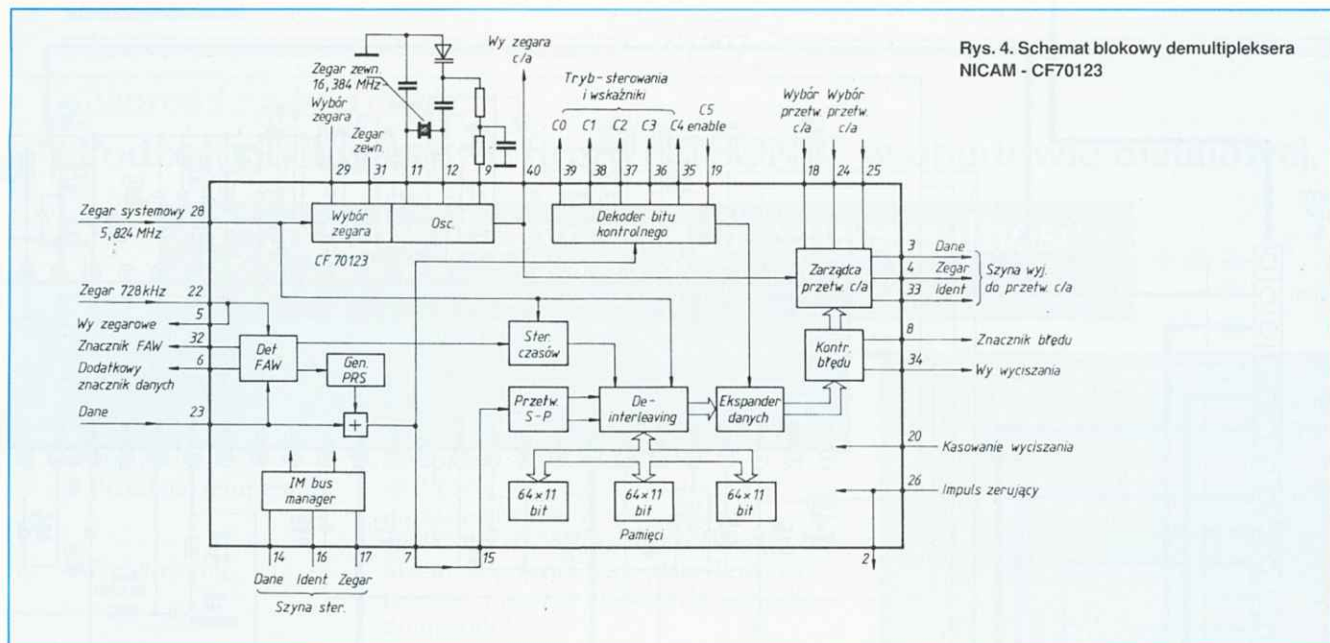

**Rys. 1. Częstotliwości sygnałów standardu D/K z podnośną NICAM**




**Rys. 2. Schemat blokowy toru fonii telewizora z dekoderem NICAM**




**Rys. 3. Schemat blokowy układu demodulatora DQPSK- TA8662**



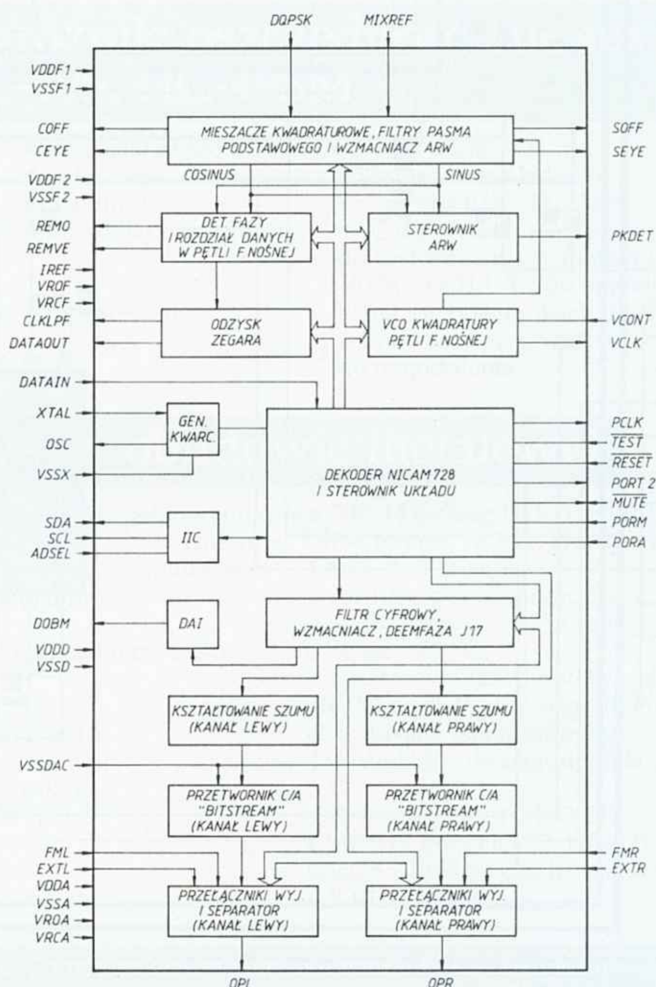

Rys. 4. Schemat blokowy demultipleksera NICAM - CF70123

Na rys. 2 jest przedstawiony schemat blokowy toru fonii typowego telewizora wyposażonego w dekoder dźwięku NICAM. Sygnał pośredniej częstotliwości fonii z wyjścia filtru SAW jest doprowadzany do demodulatora, który wytwarza dwie podnośne dźwięku: FM – 6,5 MHz (dźwięk monofoniczny) oraz NICAM – 5,85 MHz. Sygnał cyfrowy fonii po przejściu przez odpowiedni filtr jest doprowadzany do demodulatora fazy DQPSK, na wyjściu którego otrzymuje się sygnał w postaci 10-bitowej. Następnie demultiplekser NICAM przetwarza dostarczone dane i w postaci 14-bitowej przesyła je do przetwornika cyfrowo-analogowego c/a, z którego otrzymuje się pierwotny analogowy sygnał stereofoniczny.

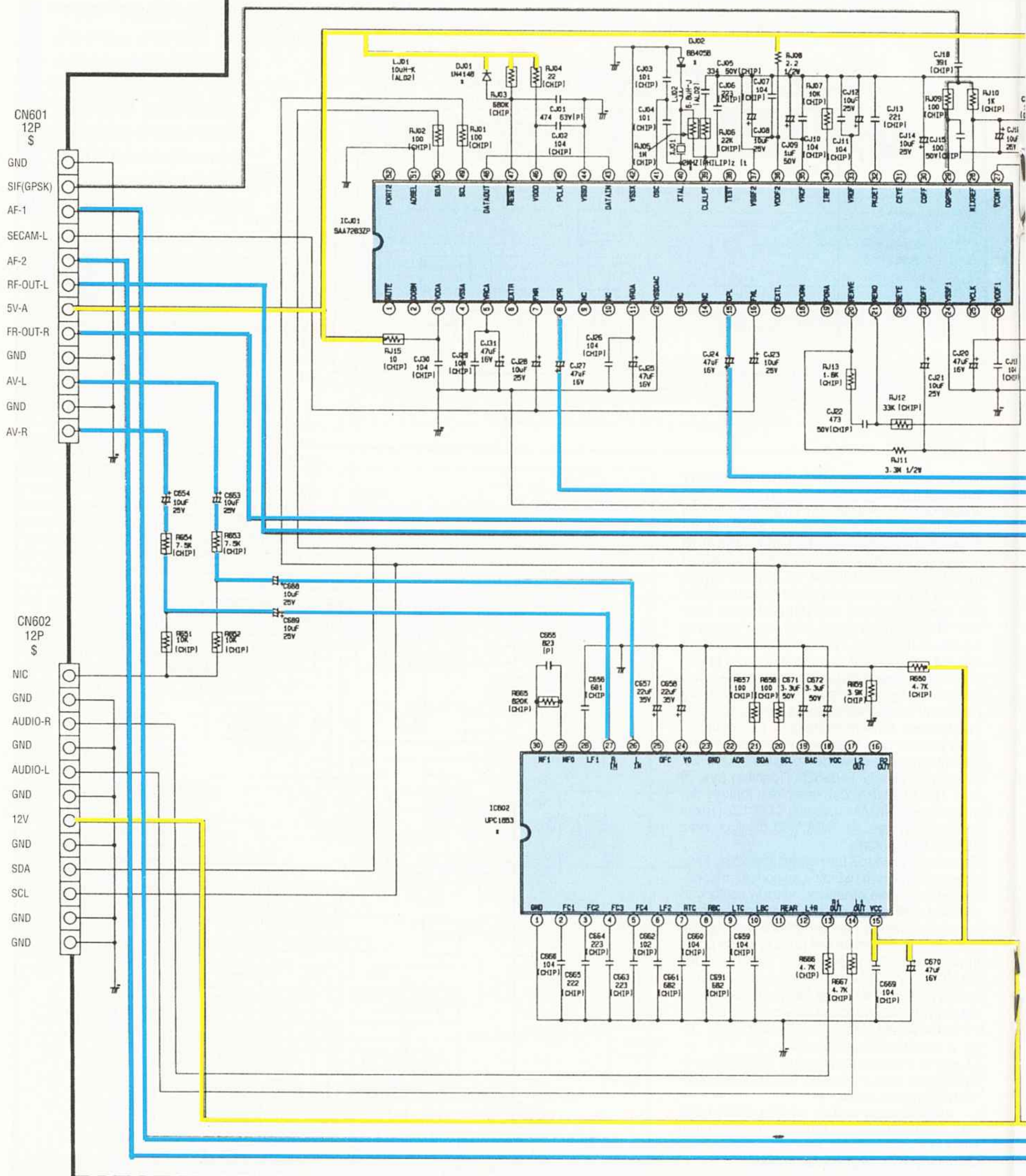
Początkowo funkcje każdego z przedstawionych bloków były realizowane przez odrębne układy scalone. Jako demodulatory DQPSK stosowano układy TA8662N (Toshiba) (rys. 3) oraz TDA8732 (Philips), natomiast funkcję demultipleksera NICAM spełniały CF70123 (Texas Instruments) (rys. 4), SAA7280 (Philips) oraz TC6011N (Toshiba).

Dążenie do zawarcia jak największej liczby funkcji w pojedynczym układzie scalonym oraz postęp w dziedzinie produkcji układów scalonych wysokiej skali integracji umożliwiły opracowanie jednoukładowego dekodera NICAM. Przykładem takiego dekodera jest produkowany przez firmę Philips Semiconductors układ scalony SAA7283 (rys. 5). Jest to bardzo dobrej jakości cyfrowy dekoder dźwięku, który charakteryzuje się dużymi możliwościami przy ograniczonej do minimum liczbie elementów zewnętrznych. Jego podstawowe właściwości to:

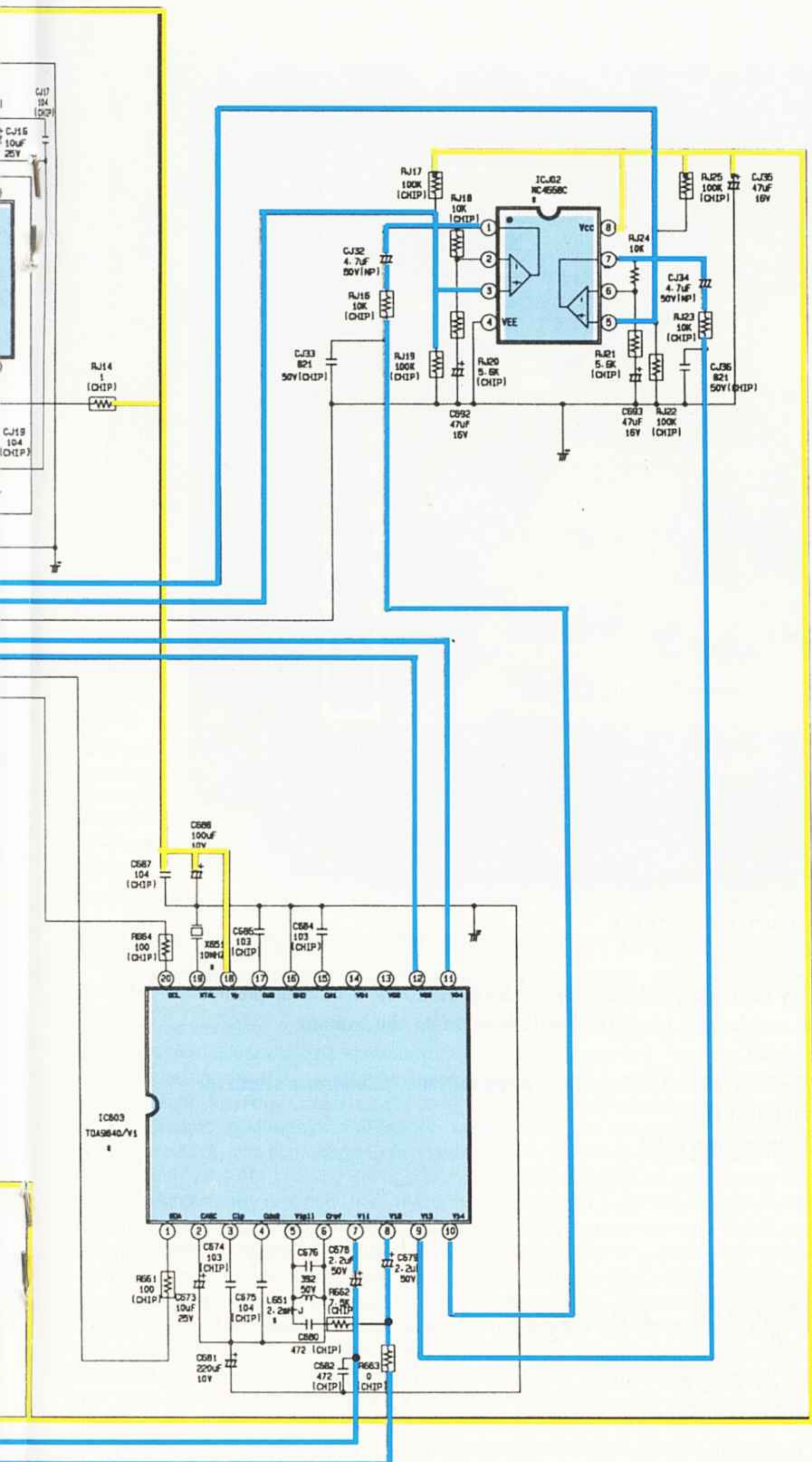
- jednoukładowe rozwiązanie zawierające filtry FM oraz wizji, analogowy demodulator, przełącznik sygnału audio;
- automatyczny wybór między systemami PAL I, PAL BGH oraz francuskim systemem NICAM L;
- pojedynczy oscylator kwarcowy;
- programowany tłumik sygnału do wyrównania poziomów sygnałów NICAM i FM;
- cyfrowe wyjście sygnału zgodne z EBU/IEC 985;




Rys. 5. Schemat blokowy jednoukładowego dekodera NICAM – SAA7283




Rys. 6. Schemat modułu fonii z dekoderami A2 i NICAM w telewizorze CS-721 World Best Plus




- funkcja automatycznego wyciszania przy przełączaniu z trybu NICAM na tryb FM;
- sterowanie za pośrednictwem szyny I²C;
- możliwość pracy w trybach STEREO oraz DUAL (dwa niezależne kanały dźwiękowe).

Wymienione właściwości układu scalonego SAA7283ZP zadecydowały o zastosowaniu go do budowy dekodera sygnału NICAM w telewizorach produkowanych przez firmę Samsung Electronics.

Na rys. 6 przedstawiono schemat modułu fonii telewizora CS-721 World Best Plus wyposażonego w dekodery dźwięku stereo A2 (tzw. "German Stereo") oraz NICAM.

Sygnał QPSK po przejściu przez moduł pośredniej częstotliwości jest doprowadzany do wejścia układu demodulatora (k. 28, 29), który zawiera filtry pasmowe służące do kształtowania impulsów oraz usuwania niepożądanych sygnałów, automatyczną regulację poziomu sygnału, generator sterowany napięciem (VCO) oraz multistandardowy "kontroler" umożliwiający automatyczny wybór systemów PAL I, PAL BGH oraz francuski NICAM L. Z wyjścia demodulatora (k. 43) sygnał cyfrowy z szybkością 728 kbit/s jest doprowadzany do wejścia dekodera (k. 48), gdzie jest poddawany deszyfrowaniu, przeplataniu i reformatowaniu w celu otrzymania oryginalnego sygnału cyfrowego w postaci 14-bitowej. Impulsy zegarowe, sterujące pracą dekodera, są dostarczane z zewnętrznego rezonatora kwarcowego o częstotliwości 8,192 MHz (k. 40, 41). Następnie sygnał przepuszczany jest przez stereofoniczny filtr cyfrowy, poddawany cyfrowej deemfazie (standard J17) oraz powtórnej filtracji w celu usunięcia szumów i zakłóceń. Tak przygotowany sygnał jest doprowadzany do przetworników cyfrowo-analogowych, a następnie przez bufory wyjściowe doprowadzany do wyjścia układu (k. 15 – kanał lewy, k. 8 – kanał prawy).

Dekoder SAA7283 jest zasilany napięciem stałym o wartości 5 V i w stanie pracy pobiera prąd około 205 mA. Sterowanie układu jest realizowane przez mikroprocesor telewizora za pośrednictwem szyny I²C (k. 49 – sygnał zegarowy SCL, k. 50 – sygnał danych SDA). W oparciu o ten sam układ scalony są zbudowane również dekodery NICAM do innych stereofonicznych telewizorów firmy Samsung.

Dostępne na rynku polskim modele telewizorów (CS-721APT, CS-7277PT, CS-6277PT, CK-7202W, CK-6202W, CK-7037W, CK-6237W, CK-6844W oraz CK-5944W) standardowo są wyposażone tylko w dekoder systemu A2.

W miarę uruchamiania emisji sygnału stereofonicznego w systemie NICAM będzie możliwe uzupełnienie ww telewizorów odpowiednim dekoderem za pośrednictwem autoryzowanych serwisów firmy Samsung. W przyszłości będą oczywiście dostępne modele odbiorników z fabrycznie zainstalowanymi dekoderami dźwięku NICAM. ■

**Jarosław Łuka**

# Święta w każdym calu




CS-721APF/CS-762ANT




Czy wiesz, że obraz, który do tej pory oglądałeś w swoim telewizorze, był niekompletny?
Przynajmniej o jeden cal mniejszy niż to, co rzeczywiście widziało oko kamery.
Teraz możesz oglądać całość!
Na Święta razem z życzeniami możesz podarować swojej rodzinie telewizor z szerszym ekranem - Samsung World Best Plus.
To dopiero będą Święta - w każdym calu!

*Wesołych Świąt*
*życzy*

SAMSUNG
ELECTRONICS

# AE-120 – NOWE KOLUMNY GŁOŚNIKOWE ACOUSTIC ENERGY



Dane techniczne kolumn:

| | |
|---|---|
| impedancja | 8 Ω |
| efektywność | 89 dB |
| zalecana moc wzmacniacza do | 150 W |
| wymiary | 180 x 920 x 270 mm |
| masa jednej kolumny | 25 kg |

Brytyjska firma Acoustic Energy, wykorzystując sukces modelu AE 109, wypuściła na rynek model AE 120. Jest to czwarta propozycja z serii 100 przeznaczonej dla średnich systemów hi-fi i kina domowego. Kolumny AE 120 są w pełni trójdrożną konstrukcją, umożliwiającą połączenie typu tri-wire. Zakres niskich tonów obsługują dwa głośniki o średnicy 110 mm, zakres tonów średnich jeden 110 milimetrów, a zakres tonów wysokich głośnik o średnicy 25 mm z miękką tekstylną kopułką. Wszystkie głośniki są ekranowane magnetycznie.
Kolumna o wysokości 920 mm jest w całości wykonana z materiału MDF o grubości 18 mm. W środku obudowy znajdują się dodatkowe wzmocnienia, mające na celu usztywnienie całej konstrukcji i wyeliminowanie niepożądanych rezonansów. Głośnik średniotonowy jest wentylowany przez dwa tunele bass refleksu, umieszczone z przodu obudowy, natomiast głośniki niskotonowe przez jeden otwór z tyłu obudowy. W cenę kolumn są wliczone cokoły, kolce oraz ołów stanowiący dociążenie. Do kolumn AE 120, firma Acoustic Energy wyprodukowała, z myślą o potrójnym okablowaniu kabel głośnikowy ze specjalnej miedzi o wydłużanych kryształach (OCC). Ten sam kabel łączy zwrotnicę z głośnikami. Udoskonalenia doczekał się też model AE 100, oznaczony AE 100i. Zmieniono w nim rozmieszczenie elementów zwrotnicy, wewnętrzne okablowanie na kable z miedzi OCC i podniesiono jakość samych elementów. Te niewielkie, wydawałoby się, zmiany istotnie wpłynęły na reprodukcję dźwięku. Wysokie tony stały się bardziej naturalne, poprawie uległa integracja basu ze średnimi tonami, sam bas zyskał na potędze szybkości i klarowności. Kolumny AE 100i mają nową maskownicę, wykonywaną specjalną metodą wtryskową. Cena AE 100i jest taka sama jak modelu AE 100.

**Piotr Górzyński**

# NOWY DYSTRYBUTOR SPRZĘTU FONICZNEGO – ELECTRONIC INTERNATIONAL COMMERCE

Pod koniec września, w Warszawie rozpoczęła działalność Electronic International Commerce – EIC – firma, która będzie sprzedawać sprzęt audio klasy hi-fi i high end. Będą to wzmacniacze, odtwarzacze CD, tunery, amplitunery, magnetofony, zestawy wieżowe i sprzęt kina domowego japońskiej firmy Onkyo i szwajcarskiej Revox, kolumny głośnikowe niemieckiej firmy Quadral i kanadyjskiej Mirage oraz akcesoria, kable głośnikowe firm Straight Wire i Kimber Kable. Wśród sprzętu do kina domowego Onkyo będzie osiem nowych amplitunerów z certyfikatem THX, dekoderami Dolby AC 3 i Dolby Prologic w cenie od 600 do 6000 DM, oraz pojedyncze urządzenia audio lub zestawy hi-fi, midi, mini, micro, np. seria Integra, seria 500, seria 200, Separate Colection 275, 185 Micro. Firma Revox, znana z doskonałych magnetofonów szpulowych, będzie oferować zestawy wieżowe: Evolution – o wyróżniającym się nietypowym wzornictwie, Emotion – o spokojniejszych ponadczasowych obudowach, składający się z oddzielnych elementów, Elegance – zestaw do kina domowego bez magnetofonu, z kolumnami i trzyelementowy zestaw Exception, którego wzmacniacz pracuje w systemie multiroom, dostarczając muzykę do 10 pomieszczeń jednocześnie. Uzupełnieniem wyposażenia zestawów audio są dopasowane wzorniczo kolumny serii Emetric i Elgance. Najbardziej znaną kolumną firmy Quadral jest Phonologue Titan, która od 1981 r. stała się już klasycznym zestawem głośnikowym high end. Ostatnie nowości to kolumny serii Phonologue T Largo-dwudrożne, Alto-trójdrożne o mocach 80 i 100 W i głośniki uzupełniające do kina domowego Certo-centralny, Orco-subwoofer i Circo-tylne. Kolumny firmy Mirage to nowatorskie rozwiązanie konstrukcji głośników bipolarnych, seria M-si, 95 is, dipolarnych, a ostatnio omnipolarnych, oraz klasyczne konstrukcje także do kina domowego. *(P.J.)*

# ASTRA W EUROPEJSKICH DOMACH

Właściciel i operator satelitów telewizyjnych ASTRA, czyli Societe Européenne des Satellites (SES) z Luksemburga, opublikował ciekawe dane o zasięgu i oglądalności swych satelitów w Europie. Dane uzyskano w drodze badania rynku 22 krajów europejskich w 6 regionach. W całej zbadanej Europie programy z satelitów ASTRA są oglądane w ponad 68 milionach gospodarstw domowych, co stanowi 42% wszystkich domów, gdzie ogląda się telewizję. Spośród tej liczby 23,6 mln domów korzysta z bezpośredniego odbioru satelitarnego, a 44,7 mln przez TV kablową. Roczny (06.1996/06.1997) przyrost liczby widzów wyniósł 6,7%, najwięcej w Niemczech, Wlk. Brytanii, Francji i Polsce. Ciekawe są też dane dla Polski, zebrane dla SES przez GfK-Polonia. Spośród 11,72 mln gospodarstw domowych wyposażonych w telewizory, 1,82 mln odbiera programy bezpośrednio z satelity, a 3,36 mln – przez TV kablową. Spośród gospodarstw korzystających z satelity i kabla (razem 5,17 mln) aż 3,96 mln korzysta z przynajmniej jednego programu Astry (w tym 1,50 mln przez satelitę, a 2,46 mln – z kabla). W regionie obejmującym Polskę, Czechy, Słowację i Węgry Astrę ogląda się w 8,39 mln gospodarstw domowych, w tym 3,34 mln wprost z satelity i 5,06 mln z kabla, czyli co drugi "kablowidz" regionu mieszka w Polsce. Najwięcej utelewizyjnionych gospodarstw domowych mają w Europie Niemcy (33,12 mln, z tego 28,45 mln ogląda programy z Astry), drugie miejsce zajmuje Wlk. Brytania (23,62 mln gospodarstw ale tylko 5,90 mln korzysta z programów Astry, i to większość bo 4,02 mln drogą bezpośrednią). *(lk)*

# NOWE COMSATY

Poznańska firma Astra TV wyprodukowała trzy modele odbiorników satelitarnych Comsat : Music de Luxe, Prima de Luxe (fot.) oraz Music. Modele oznaczone jako Music mają te same funkcje i parametry, a różnią się jedynie obudową. Wspólne funkcje dla trzech modeli to 250 radiowych i 250 telewizyjnych kanałów, pamięć 20 ulubionych programów ( 50 Prima de Lux ), układ wzmacniający niskie tony – *Bass enhancement* (brak w modelu Prima de Luxe), regulacja kontrastu obrazu, regulacja progu czułości dwuwejściowej głowicy, częstotliwość oscylatora dowolnie programowana. Współpracują z dekoderami Videocrypt, Eurocrypt, D2-MAC. Mają po dwa gniazda scart, odbiornik Prima de Lux – trzy. Odbiornik Prima de Luxe ma timer do programowania jednego programu w ciągu dnia i zdalnie regulowaną siłę dźwięku. Wybrane parametry: pasmo częstotliwości 750÷2150 MHz, szerokość pasma audio 180/300 kHz, (regulowana od 110 do 500 kHz w modelu Prima de Luxe), sygnał 22 kHz, szerokość pasma wideo 27 MHz, zakres częstotliwości fonii 5÷9,99 MHz. *(P.J.)*



# PRZEGLĄD MAGNETOWIDÓW

**Przyglądając się nowym magnetowidom nie zauważa się w nich istotnych zmian konstrukcyjnych. Te, które się pojawiają dotyczą głównie wzornictwa. Ponieważ w Berlinie nie przedstawiono nawet prototypu urządzenia z zapisem na płycie DVD, pozycja magnetowidu kasetowego w najbliższych latach nie jest zagrożona.**

Wyróżniającą się konstrukcję mają magnetowidy HR-DD949 i HR-S9400 firmy JVC. Jako jedyne na naszym rynku są wyposażone w system *Dynamic drum*. Przy podglądzie z przyspieszoną prędkością eliminuje on zakłócenia w postaci poziomych pasów, a towarzyszący dźwięk odtwarza ze standardową prędkością. Dzieje się tak za sprawą pamięci elektronicznej, w której są zapamiętane fragmenty ścieżki dźwiękowej. Po przetworzeniu przez układ mikroprocesorowy i poddaniu kompresji uzyskuje się dźwięk zrozumiały. Także przy cofaniu taśmy z podglądem słychać fonię odtwarzaną we właściwym kierunku. Nowością jest także kontynuowanie zapisu po przerwie spowodowanej wyłączeniem prądu (*Tape resume*). W magnetowidzie SLV-E870 ED Sony zastosowano natomiast funkcję *New replay* powtarzanie ostatnich 10, 20 lub 30 s zapisu.




Magnetowid HRJ 248 JVC

Firmy Sony, Thomson, Philips i Toshiba wprowadziły magnetowidy stereofoniczne wyposażone w dekoder dźwięku Nicam. W tym standardzie Telewizja Polska będzie nadawać dźwięk stereofoniczny. Tak więc przy wykorzystaniu tunera magnetowidu będzie możliwy zapis stereofoniczny fonii z bardzo dobrą jakością.

W celu poprawy wrażeń akustycznych funkcja *Spatializer* w magnetowidach JVC wytwarza dźwięk stereofoniczny poszerzający obszar wrażeń stereofonicznych.

Rozwijają się systemy ułatwiające obsługę magnetowidu. Firmy Sony i Panasonic wyposażyły niektóre swoje modele w magistralę *Smart link* i *NextTVlink*, odpowiedniki magistrali *Easy link* Philipsa. Z ułatwień w obsłudze będzie można skorzystać, jeżeli telewizor ma jeden z tych systemów. W takim przypadku, po dołączeniu magnetowidu do telewizora torem m.cz. zostaje on zaprogramowany z zachowaniem takiego układu stacji TV, jaki jest w telewizorze. Automatycznie są też programowane kanały dla systemu programowania *Show view*. Jest też możliwość szybkiego programowania magnetowidu *TV - Direct record*. W momencie wciśnięcia przycisku *TV Direct record* tuner magnetowidu przełącza się na oglądany kanał i włącza się zapis.

Magnetowidy VR 969 Philipsa i dwa omówione wcześniej magnetowidy JVC mają wyjście do dołączenia komputera: magnetowid Philipsa poprzez interfejs RS-232, a magnetowidy JVC poprzez wyjście J-Terminal (konieczne jest dodatkowe urządzenie pośredniczące i oprogramowanie JLIP, standard JVC). Można wtedy, przy wykorzystaniu programów komputerowych dokonywać montażu i wprowadzać wybrane klatki filmu do pamięci.

Cechą charakterystyczną magnetowidów takich firm, jak Sony, Philips, Panasonic, jest zastosowanie układów poprawy jakości obrazu *Trilogic plus*, *Studio picture control*, *Crystal view* już w modelach najtańszych, dwugłowicowych.

Producenci walcząc o klienta oferują magnetowidy wyposażone w różną liczbę funkcji. Można je podzielić na kilka grup. Większość jednak jest wyposażona w pasmo częstotliwości *hyperband* szczególnie przydatne dla abonetów telewizji kablowej. Również automatyczne programowanie po dołączeniu do sieci 220 V staje się standardem.

## Magnetowidy dwugłowicowe monofoniczne

Najtańsze modele magnetowidów to urządzenia dwugłowicowe z jednym systemem programowania z wyprzedzeniem czaso-

wym i funkcją wyświetlania menu na ekranie. Zazwyczaj mają tylko jedno gniazdo połączeniowe, typu *scart* z telewizorem. Tak wyposażone modele oferują firmy koreańskie. Droższe modele mają dodatkowo systemy poprawy jakości obrazu. Magnetowidy mogą być wyposażone w pokrętło *Jog&shuttle* (magnetowidy Sony), stosowane do wyszukiwania początków nagrania i przewijania z podglądem.

## Magnetowidy czterogłowicowe monofoniczne

Takie samo wyposażenie jak magnetowidy dwugłowicowe mają tańsze modele magne-

Wybrane modele i funkcje magnetowidów.

| Firma | Model | Cena [zł] | Liczba głowic | Liczba progr. | Show View / VPS | Timer | Nicam | Jog& shuttle | Montaż AD/ I/ Indeksy | Scart / AV front | Polskie menu | Układy poprawy jakości obrazu | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Magnetowidy dwugłowicowe monofoniczne | | | | | | | | |
| Daewoo | F-34D | 779 | 2 | 40 | –/– | 8/rok | – | shuttle | –/–/+ | 1/– | – | – | |
| Thomson | V2700 | 899 | 2 | 99 | –/+ | 8/rok | – | – | –/–/– | 2/– | + | Chroma pro | |
| Philips | VR 171 | 899 | 2 | 99 | –/– | 6/m | – | – | –/–/+ | 1/– | + | Studio picture control | |
| LG Electronics | W233Y | 899 | 2 | 80 | +/– | 8/m | – | jog | –/–/+ | 1/– | – | – | |
| JVC | HR-J248 | 949 | 2 | 99 | –/– | 8/rok | – | jog p | –/–/+ | –/+ | – | BEST, Prodigi | |
| JVC | HR-J249 | 999 | 2 | 99 | +/– | 8/rok | – | jog p | –/–/+ | –/+ | – | BEST, Prodigi | |
| Sony | SLV-E170EG | 999 | 2 | 60 | –/– | 8/m | – | + | –/–/– | –/– | – | Trilogic plus | |
| Panasonic | NV-SD225EU | 1099 | 2 | 99 | –/+ | 8/m | – | – | –/–/+ | –/+ | – | Crystal view control | |
| Samsung | SV-200G | ● | 2 | 50 | –/– | 6/m | – | – | –/–/+ | 1/– | ● | reg. ostrości | |
| Samsung | SV-205G | ● | 2 | 50 | +/– | 6/m | – | shuttle | +/–/+ | 1/+ | ● | reg. ostrości | |
| Sony | SLV-E325EG | 1199 | 2 | 60 | +/+ | 8/m | – | + | –/–/– | 1/– | – | Trilogic plus | |
| Sharp | VC-M250M | 1080 | 2 | 48 | +/+ | 8/rok | – | shuttle | –/–/+ | 1/– | – | Super picture | |
| | | | | | Magnetowidy czterogłowicowe monofoniczne | | | | | | | | |
| Daewoo | F-54D | 920 | 4 | 40 | –/– | 8/rok | – | + | –/–/+ | 1/– | – | – | |
| Philips | VR 471 | 999 | 4 | 99 | –/– | 6/m | – | – | –/–/+ | 1/– | + | Studio picture control | |
| LG Electronics | W403Y | 999 | 4 | 80 | +/– | 8/m | – | + | –/–/+ | 1/– | – | – | |
| LG Electronics | W413Y | 999 | 4 | 80 | +/– | 8/m | – | + | –/–/+ | 1/– | – | – | |
| Toshiba | V-405G | 1045 | 4 | 48 | –/– | 4/m | – | – | –/–/+ | 2/+ | – | Pro drum | auto SP/LP |
| Thomson | V4700 | 1099 | 4 | 99 | –/+ | 8/rok | – | – | –/–/– | 2/– | + | Chroma pro | auto SP/LP |
| Philips | VR 475 | 1099 | 4 | 99 | +/+ | 6/m | – | – | –/–/+ | 1/– | + | Studio picture control | |
| Toshiba | V-426G | 1200 | 4 | 99 | +/+ | 6/m | – | – | –/–/+ | 2/– | – | Pro drum | – |
| Toshiba | V-454G | 1210 | 4 | 48 | +/+ | 6/m | – | – | –/–/+ | 2/+ | – | Pro drum | auto SP/LP |
| JVC | HR-J448 | 1299 | 4 | 99 | –/– | 8/rok | – | jog p | –/–/+ | –/+ | – | BEST, Prodigi | auto SP/LP |
| Panasonic | NV-SD420EU | 1299 | 4 | 99 | –/+ | 8/m | – | jog | –/–/+ | –/+ | – | Crystal view control | |
| Philips | VR 477 | 1299 | 4 | 99 | +/+ | 6/m | – | shuttle | –/–/+ | 2/– | – | Studio picture control | |
| Sony | SLV-E470EG | 1299 | 4 | 60 | –/+ | 8/m | – | + | –/–/– | 1/– | + | Trilogic plus | |
| Sharp | VC-M450BM | 1320 | 4 | 48 | +/+ | 8/rok | – | shuttle | –/–/+ | 1/– | – | Super picture | |
| Panasonic | NV-SD427EE | 1399 | 4 | 99 | +/+ | 8/m | – | jog | –/–/+ | 2/+ | + | Crystal view control | NextTVlink |
| Thomson | VP4780 | 1399 | 4 | 99 | +/+ | 8/rok | – | + | +/–/+ | 2/+ | + | Chroma pro | auto SP/LP |
| Sony | SLV-E570EG | 1499 | 4 | 60 | +/+ | 8/m | – | + | +/–/– | 2/+ | + | Super trilogic | |
| JVC | HR-J748 | 1799 | 4 | 99 | –/– | 8/rok | – | + | –/–/+ | –/+ | – | BEST, Prodigi | auto SP/LP |
| Samsung | SV-400G | ● | 4 | 50 | –/– | 6/m | – | – | –/–/+ | 1/– | ● | reg. ostrości | |
| Samsung | SV-405G | ● | 4 | 50 | +/+ | 6/m | – | shuttle | +/–/+ | 1/+ | ● | reg. ostrości | |
| | | | | | Magnetowidy stereofoniczne | | | | | | | | |
| Samsung | SV-605G | ● | 4/2 | 50 | +/+ | 6/m | – | shuttle | +/–/+ | 1/+ | ● | reg. ostrości | |
| Toshiba | V-726G | 1490 | 4/2 | 99 | +/+ | 6/m | + | – | +/–/+ | 2/+ | – | Pro drum | auto SP/LP |
| Panasonic | NV-SD450EEM | 1499 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/m | – | + | +/+/+ | 2/+ | – | Crystal view control | |
| Philips | VR 675 | 1599 | 4/2 | 99 | +/+ | 6/m | + | shuttle | –/–/+ | 2/– | – | Studio picture control | |
| JVC | HR-J749 | 1899 | 4/2 | 99 | +/– | 8/rok | – | + | –/–/+ | –/+ | – | BEST, Prodigi | auto SP/LP |
| Toshiba | V-856G | 1900 | 4/2 | 99 | +/+ | 6/m | + | + | +/+/+ | 2/+ | – | Pro drum | auto SP/LP |
| Panasonic | NV-HD625EE | 1999 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/m | – | – | –/–/+ | 2/+ | + | Crystal view control | NextTVlink |
| Sony | SLV-E720EN | 1999 | 4/2 | 60 | +/+ | 8/m | + | + | –/–/– | 1/– | + | Super triLogic | |
| Thomson | VPH 6780 | 1999 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/rok | + | + | +/+/+ | 2/+ | – | Chroma pro | auto SP/LP |
| Philips | VR 768 | 2299 | 4/2 | 99 | +/+ | 6/m | + | + | +/+/+ | 2/+ | – | Studio picture control | Easy link |
| JVC | HR-DD949 | 2499 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/rok | – | + | +/+/+ | 2/+ | – | BEST, Prodigi | Dynamic drum |
| Sony | SLV-E870EN | 2499 | 4/2 | 60 | +/+ | 8/m | + | + | +/–/– | 2/+ | + | Super trilogic | Smart link |
| Panasonic | NV-HD650EEM | 2599 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/m | + | + | +/+/+ | 2/+ | – | Crystal view control | |
| Thomson | VPH 6790 | 2599 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/rok | + | + | +/+/+ | 2/+ | + | Chroma pro | auto SP/LP |
| | | | | | Magnetowidy S-VHS | | | | | | | | |
| JVC | HR-S7000 | 2999 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/rok | – | + | +/+/+ | 2/+ | – | | |
| JVC | HR-S9400 | 3499 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/rok | – | + | +/+/+ | 2/+ | – | | Dynamic Drum |
| Panasonic | NV-HS950EE | 4327 | 4/2 | 99 | +/+ | 8/m | – | + | +/+/+ | 2/+ | – | Crystal view control | NextTVlink |
| Philips | VR 969 | 3999 | 4/2 | 99 | +/+ | 6/m | + | +p | +/+/+ | 2/+ | – | Studio picture control | Easy link |
| Philips | VR 967 | 2999 | 4/2 | 99 | +/+ | 6/m | + | + | +/+/+ | 2/+ | – | Studio picture control | Easy link |
| ●-brak danych | p-pilot | | | | | | | | | | | | |

towidów czterogłowicowych, których zaletą jest lepszej jakości *stop klatka* – stabilna i pozbawiona zakłóceń oraz możliwość zapisu z dwukrotnie mniejszą prędkością LP. Kolejną grupę magnetowidów czterogłowicowych stanowią urządzenia przeznaczone dla tych, którzy przewidują korzystanie z kamery wideo i więcej czasu chcą poświęcić kompletowaniu własnej taśmoteki. Te magnetowidy mają gniazdo AV z przodu, aby ułatwić dołączenie kamery wideo lub drugiego magnetowidu. Dla łatwiejszej obsługi początki zapisu mają specjalne znaczniki magnetyczne (system VISS), ułatwiające szybkie odnalezienie początku zapisu przy kopiowaniu filmów. Wygodne jest też stosowanie pokrętła *Jog&shuttle* w magnetowidzie lub pilocie, do zmiany prędkości przy poszukiwaniu fragmentu zapisu. Aby ułatwić programowanie z wyprzedzeniem czasowym jest wprowadzany system *Show view*. Są stosowane także stosowane szybsze mechanizmy przewijania. Na przykład w magnetowidach Philipsa VR 475, standardowy mechanizm przewija taśmę 180-minutową w 170 s, a super szybki mechanizm Turbo drive skraca czas przewijania do ok. 100 sekund.

## Magnetowidy czterogłowicowe stereofoniczne

Następną grupę stanowią magnetowidy z dźwiękiem stereofonicznym wyposażone w standardowy dekoder stereofoniczny, umożliwiający – w naszych warunkach – zapis np. z tunera satelitarnego lub telewizji kablowej lub drugi dekoder systemu Nicam. Magnetowidy te mają także możliwość automatycznej zmiany prędkości zapisu, gdy zaprogramowany czas zapisu nie będzie mógł być zrealizowany na pozostałym odcinku taśmy. Posiadacze tunerów satelitarnych mogą sterować pilotem magnetowidu podstawowymi jego funkcjami, a w wersjach bardziej zaawansowanych magnetowid może uruchamiać tuner, aby zrelizować zapis z wyprzedzeniem czasowym. W tej klasie najdroższe modele są wyposażone dodatkowo w wejścia mikrofonowe i słuchawkowe oraz w funkcje edycyjne *Audio dubbing* i *Insert* wkopiowywania obrazu. Dla wygody obsługi te magnetowidy są wyposażone w specjalne pulpity montażowe.

## Magnetowidy S-VHS

Ostatnią, nieliczną grupę stanowią magnetowidy standardu S-VHS, o najlepszej jakości obrazu, gdyż rozdzielczość ich została zwiększona z 240 do 400 linii. Ich upowszechnienie opóźnia nie tylko wysoka cena ale i brak kaset wideo, nagranych w tym systemie. Kupowane są przez posiadaczy kamer wideo S-VHS i Hi 8. Posiadaczom kamer wideo Hi8 firma Sony oferuje magnetowid SLV-T2000 z dwoma mechanizmami: Hi8 i VHS. Można wtedy wygodnie kopiować z jednej kasety na drugą. Także można przy nagrywaniu wybrać lepszą jakość zapisu, lecz o krótszym czasie zapisu Hi8 lub gorszą VHS, lecz o znacznie dłuższym czasie zapisu. W tablicy przedstawiono wybrane parametry i funkcje magnetowidów. Podane ceny są z października br. i są cenami zalecanymi przez głównych producentów.

**Jerzy Justat**

# Międzynarodowa Wystawa Radiowa – Internationale Funkausstellung Berlin 1997 (2)

Korespondencja własna

## Pierwsze wrażenia – audio

### Hi-Fi

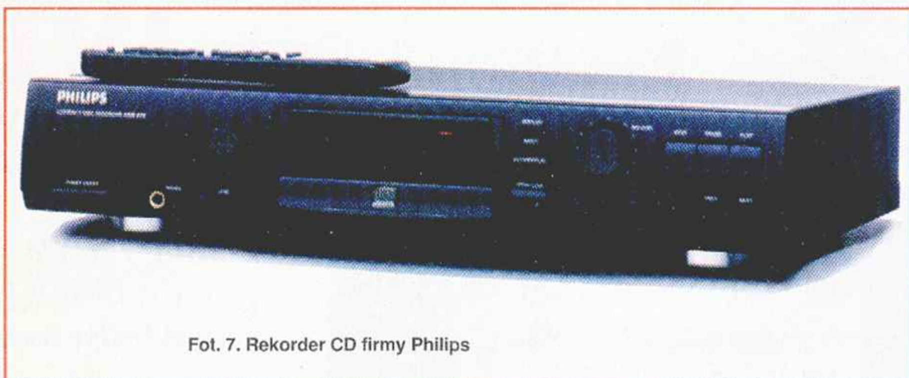
Wydaje się, że era magnetofonów kasetowych już się kończy. Świadczy o tym rozwój zestawów wieżowych z płytą MiniDisc i rekorderów płyt CD, a także brak nowych konstrukcji magnetofonów DCC.
Wśród urządzeń audio największą nowością był rekorder CDR 870 Philipsa (fot. 7) do wielokrotnego zapisu płyt CD-RW (*rewritable*) i jednorazowego (płyty CD-R). Tak jak w magnetofonie, będzie można tworzyć swoje ulubione płyty przy znacznie szybszym dostępie do utworów. Źródło sygnału może być analogowe lub cyfrowe. Nagrywanie ułatwia synchroniczny zapis. Odtwarzanie płyt CD-RW będzie możliwe tylko na tym samym urządzeniu, na którym je nagrano.
Dla miłośników muzyki z Internetu firma Sharp przygotowała zestaw mini MD-X8H ze specjalnym wejściem umożliwiającym dołączenie komputera. Na płycie MiniDisc możliwe jest nagrywanie ścieżki dźwiękowej, jeżeli komputer jest wyposażony w kartę PCMCIA. Możliwy jest także zapis z innych cyfrowych źródeł sygnału, jakim są i będą: cyfrowe radio satelitarne, DAB i DAT. Tradycyjnie jest on wyposażony także w trzypłytowy zmieniacz CD i tuner radiowy. Nowością jest zastosowanie, zamiast pilota – specjalnego pulpitu do obsługi urządzenia.
Dynamicznie rozwijają się systemy kina domowego i zestawy głośnikowe do nich. Najpopularniejsze są urządzenia z dekoderami Dolby Pro Logic i AC 3. Drugi dekoder jest instalowany już jako standard w odtwarzaczach DVD. Na uwagę zasługują miniaturowe zestawy głośnikowe firm JBL i Bose, które mogą być wykorzystywane w zestawach kina domowego. Podstawą systemu ESC 300 firmy JBL jest aktywny subwoofer z wbudowanym dekoderem Dolby Pro Logic współpracujący z pięcioma miniaturowymi głośnikami o wymiarach tylko 8,1x11x9,5 cm, moc wyjściowa subwoofera – 200 W.
Wśród urządzeń ułatwiających obsługę urządzenia pojawiły się nowego typu piloty zdalnego sterowania z dużym wyświetlaczem, eliminującym większość przycisków. Przykładem może być zestaw wieżowy serii 21 firmy Kenwood, którego dwukierunkowy pilot (fot. 8) umożliwia wybór urządzenia oraz obserwację na wyświetlaczu stanu wybranych funkcji. Można regulować także siłę głosu i uruchamiać zestaw głosem.

### High End

Najwyższej jakości sprzęt audio zaliczany do kategorii High End był licznie reprezentowany na tegorocznej wystawie – zajmował całą halę. W tym roku całej ekspozycji patronowały niemieckie czasopisma "Audio" i "Stereoplay" zajmujące się również testowaniem sprzętu. Wystawiane były wszystkie podstawowe rodzaje sprzętu, od gramofonów analogowych, przez wyrafinowane odtwarzacze CD, przedwzmacniacze, wzmacniacze mocy, aż do znakomitych, ręcznie wykonywanych zestawów głośnikowych.
Zarówno pod względem rozwiązań technicznych, jak i wzornictwa nie było w tym roku rewolucyjnych nowości. Przeważały "klasyczne" rozwiązania w oddzielnych obudowach – przedwzmacniacze i wzmacniacze mocy. Te ostatnie, często wykonywane jako monofoniczne dla uzyskania lepszej separacji między kanałami. Odtwarzacze CD przeważnie są konstruowane w dwóch niezależnych obudowach. W oddzielnej obudowie znajduje się przetwornik cyfrowo-analogowy. Kilka firm nadal produkuje wzmacniacze lampowe dla tych melomanów, którzy nie lubią brzmienia tranzystorowego. Olbrzymią różnorodność konstrukcji i kształtów prezentują konstruktorzy zestawów głośnikowych. Zestawy głośnikowe berlińskiej firmy Arcus Audio (fot. 9) charakteryzują się spokojnym, eleganckim wzornictwem i dobrymi parametrami. Zakresy częstotliwości od 35÷60 Hz (zależnie od typu) do 25 000 Hz. Maksymalna moc (muzyczna) 150 W.

### Media w samochodach

Celowo nie zostało użyte określenie – samochodowe radioodtwarzacze, ponieważ nie odpowiadałoby to dzisiejszemu stanowi techniki. Naturalnie, radioodtwarzacze nadal mają się dobrze. Są zainstalowane w ponad 90% samochodów, a przy tym 3/4 odbiorników ma RDS. Jednak oprócz radioodtwarzaczy coraz częściej instaluje się urządzenia nawigacyjne. Według ocen Philipsa w bieżącym roku w Europie zachodniej sprzedaż tych urządzeń osiągnie poziom 160 tys. szt. i będzie gwałtownie wzrastać w następnych latach, aż do 1,2 miliona w roku 2000.



Fot. 7. Rekorder CD firmy Philips

Urządzenia nawigacyjne są wyposażone w monitory, na których są wyświetlane informacje i mapy. Stąd już jeden krok do wykorzystania tego monitora do innych celów, np. jako odbiornika telewizyjnego. Przykładem może być samochodowa centrala multimedialna firmy Alpine (fot. 10). Jednostka centralna złożona z 5 1/2-calowego monitora LCD oraz zespołu elektronicznego spełnia wiele funkcji. Monitor służy do odbioru telewizji lub jako ekran systemu nawigacyjnego. Zespół elektroniczny zawiera kasetowy odtwarzacz RDS, a ponadto steruje zmieniaczem CD, wzmacniaczem m.cz. i systemem nawigacyjnym. Obsługę centrali ułatwia OSD.

Cyfrowa radiofonia DAB stopniowo wychodzi z fazy opracowań laboratoryjnych i wszystkie większe firmy już oferują odbiorniki samochodowe tego systemu. W niektórych landach niemieckich są systematycznie nadawane "cyfrowe" programy radiowe.

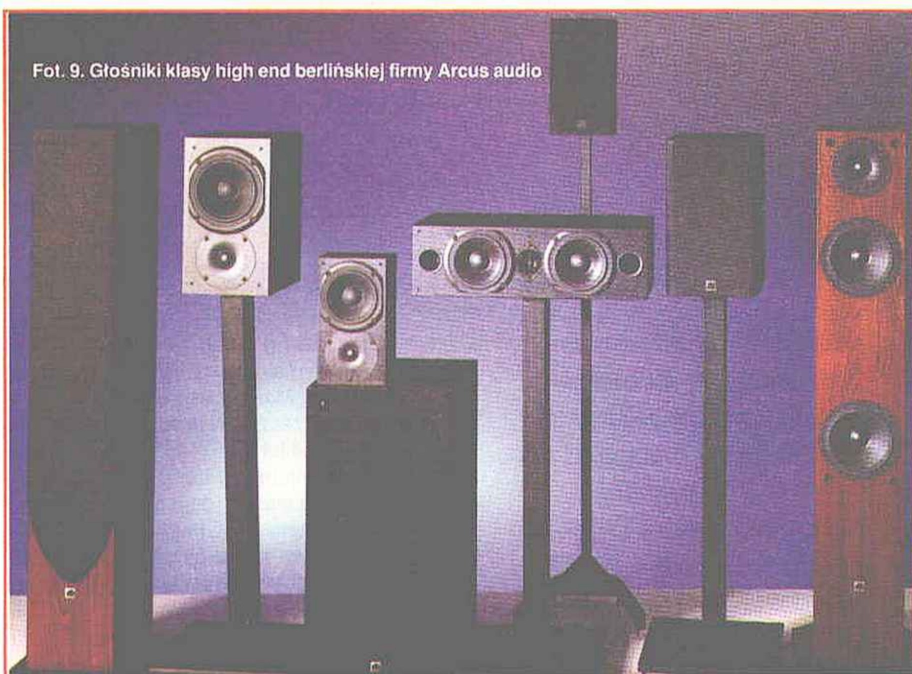
Nie widać zasadniczych zmian w samochodowych radioodtwarzaczach. Droższe modele mają odtwarzacze CD na pojedyncze płyty. Rozpowszechniają się dołączane do radioodtwarzaczy zmieniacze na 10, 20, a nawet 50 płyt (!), montowane oddzielnie, najczęściej w bagażniku. W tańszych modelach radioodtwarzaczy nadal są magnetofony. Ani płyty MiniDisc, ani "cyfrowe" kasety DCC nie zyskują sobie jeszcze większej popularności. Zwiększa się liczba modeli radioodtwarzaczy z bezprzewodowym zdalnym sterowaniem – pilotem. Pilot ma małe wymiary i przeważnie jest mocowany do kierownicy. Nadal najpopularniejszym sposobem zabezpieczenia radioodtwarzacza przed kradzieżą jest zdejmowana płyta czołowa (przedni panel).

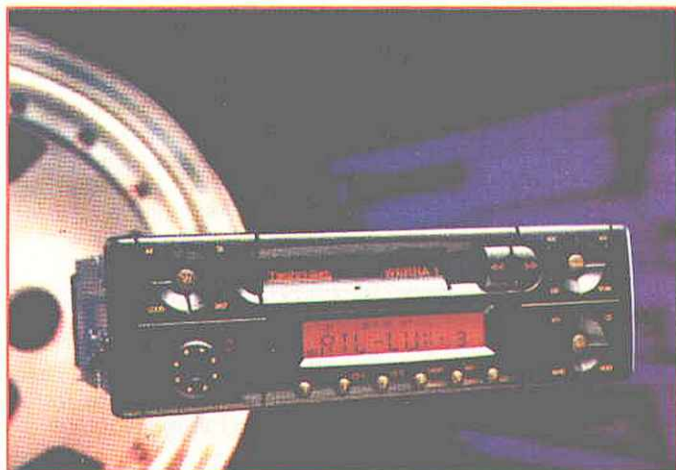
Na fot. 11 przedstawiono średniej klasy radioodtwarzacz kasetowy Werra 1 firmy Technisat. Cztery zakresy fal, Dolby B, wszystkie rodzaje taśm, wzmacniacz mocy 4x20 W z zabezpieczeniami. ■

**Jerzy Justat**



Fot. 8. Nowej generacji pilot firmy Kenwood do zestawu wieżowego serii 21


Fot. 9. Głośniki klasy high end berlińskiej firmy Arcus audio


Fot. 10. Samochodowa centrala multimedialna firmy Alpine



Fot. 11. Radioodtwarzacz kasetowy Werra 1 firmy Technisat

# PYTHON MVP – filmy przez Internet







Fot. 1. PYTHON – wygląd zewnętrzny

Fot. 2. PYTHON – interfejs użytkownika przy tworzeniu "ruchomej" strony sieciowej

**Jeszcze niedawno stworzenie prezentacji multimedialnej wymagało komputera, skomplikowanej i drogiej karty akwizycyjnej oraz znacznej wiedzy. Dziś jest łatwiej, stosując np. urządzenie PYTHON – produkt firmy Videonics z USA, znanej dotychczas ze sprzętu do edycji programów wideo.**

Python to dyskretyzator – przetwornik obrazów analogowych na cyfrowe z kompresorem MPEG-1, przeznaczony do współpracy z komputerem poprzez port drukarkowy (fot. 1). W kręgach zajmujących się multimediami i specjalistów urządzenie to nazywa się "Video Capture Box" – zewnętrzny magnetowid cyfrowy.
Do kompresji i kodowania danych wideo służą 80 MHz procesory RISC 4111 (ze zredukowaną liczbą instrukcji) firmy C-Cube (USA), karta akwizycyjna i programy znajdują się wewnątrz. Maksymalny stopień kompresji może wynosić 400:1. Można dyskretyzować obrazy PAL w czasie rzeczywistym z rozdzielczością 352x288 pikseli lub 176x144 piksele przy 25 obrazach na sekundę. Maksymalna liczba pikseli w obrazie stałym (do jego dyskretyzacji stosuje się system JPEG) wynosi 1600x1200. Obrazem stałym może być np. pojedyncza klatka filmu, źródłem sygnału zaś dowolny telewizor, magnetowid czy kamwid VHS lub S-VHS, dostarczający złożonego sygnału wizyjnego lub S-Video.
Python nie przetwarza fonii, należy do tego wykorzystywać kartę dźwiękową w komputerze, która musi być kompatybilna z kartą Soundblaster.
Załączone do Pythona oprogramowanie umożliwia montaż zapamiętanych obrazów z dokładnością 0,5 do 0,3 s. Filmy czy obrazy przesyła się tak samo, jak pliki e-mailowe: jednym kliknięciem myszy.
Główną atrakcją Pythona jest oprogramowanie "Streaming Video", dające możliwość przesyłania stałych i ruchomych obrazów (także filmów) przez Internet i oglądania filmów ze stron WWW bez ściągania ich do własnego komputera. Mogą to być np. e-maile (czy video-maile) w formie wideoklipów. Może dzięki niemu znikną fotografie ze stron WWW.
Odtwarzać można na multimedialnym PC z procesorem 486 lub Pentium (oczywiście wyposażonym w odtwarzacz CD-ROM), z systemem Windows 95 i programem Microsoft ActiveMovie (Macintosh wymaga programu QuickTime) i 16 MB RAM. Wideo i audio synchronizują się automatycznie w plik MPEG.
Wraz z Pythonem otrzymuje się 6 programów: Astound 4.0 SE (prezentacje multimedialne), Active Movie (odtwarzacz obrazów wideo), Vosaic Media Server (zapewnia kompatybilność z modemami używanymi do transmisji plików), Kai's PowerGOO 1.0 SE firmy MetaCreations ("morphing", deformacja obrazów), Xing MPEG Player oraz i-Media MPEG (koder audio). Programy umożliwiają tworzenie własnych stron WWW zawierających sekwencje obrazów (fot. 2).
Do czego jeszcze można użyć Pythona? Do tworzenia firmowych prezentacji multimedialnych, jak filmy informacyjne, instruktażowe i reklamowe oraz ruchome ogłoszenia.
Wspaniała, domowa rozrywka – ale uwaga – licencja na "Streaming Video" dopuszcza oglądanie filmów ze strony WWW najwyżej przez cztery osoby, piąta to już piractwo!
A co z drukarką, skoro jej port zajęty przez Pythona? Wystarczy nabyć przejściówkę do równoległego dołączenia drukarki.
Python jest zasilany napięciem 12 V (1 A), ma wymiary 157,5x138,6x32,7 mm i masę 283,5 g. Pracuje w zakresie temperatur 0÷40°C przy wilgotności względnej do 90%. ■

**Leon Kossobudzki**

# Czytnik DVD

**Od kilku miesięcy jest na polskim rynku dostępny czytnik SD-M1002 (firmy Toshiba) nowego rodzaju dysków optycznych, znanych pod skróconą nazwą DVD.**

Jednym z dostawców czytników DVD jest firma Karma, która umożliwiła naszej redakcji zapoznanie się z jego działaniem i właściwościami. Odtwarza on również klasyczne płyty kompaktowe: CD-ROM, CD-R i CD-RW. Płyta DVD (*Digital Versatile Disk*) pozornie niczym się nie różni od dobrze znanych i powszechnie używanych płyt kompaktowych (CD-Audio, VideoCD, CD-ROM, CD-R i CD-RW) o pojemności 650 MB, ale jej wersja podstawowa (jednowarstwowa jednostronna) ma pojemność 4,7 GB czyli ponad 7 razy większą. Wersja dwustronna, zapisana dwuwarstwowo po obu stronach może mieć pojemność nawet 17 GB.

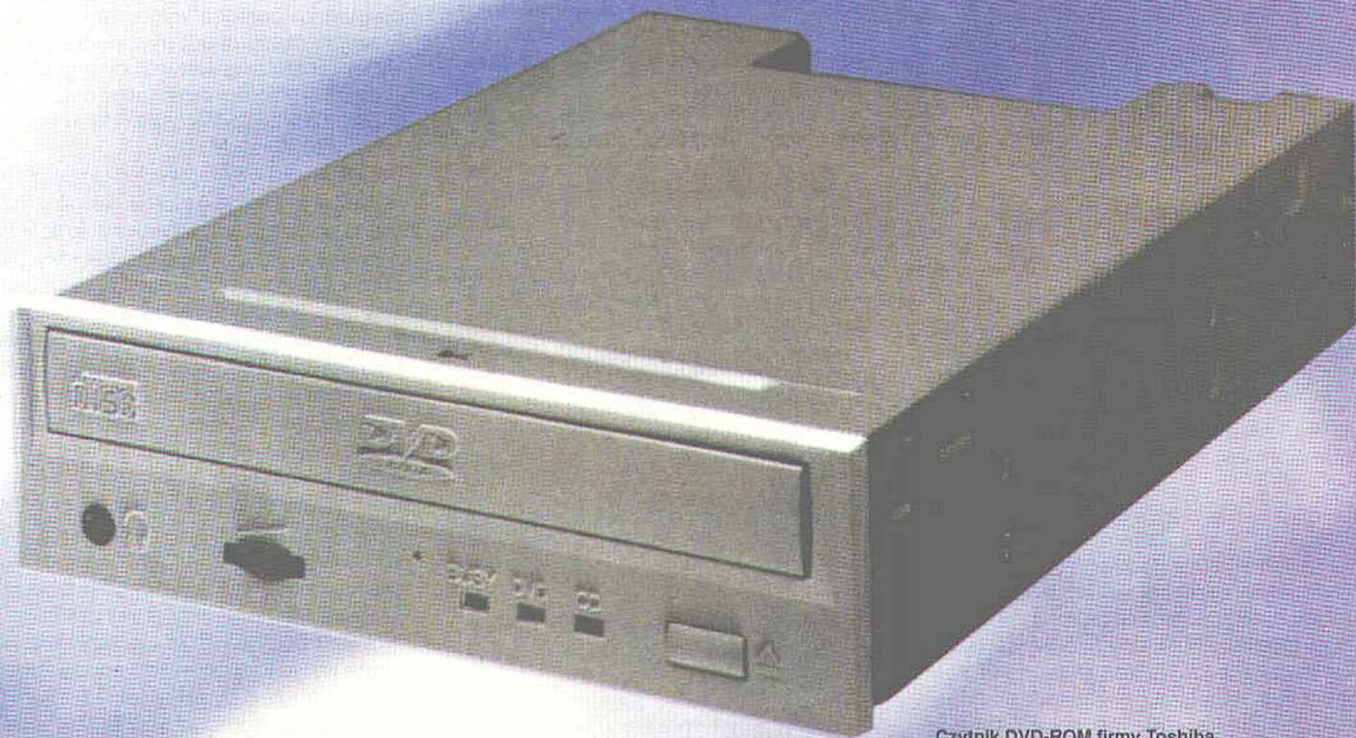
Wszystkie płyty i czytniki wytwarzane przez producentów DVD spełniają uzgodnione wymagania. Przepływność danych w czasie odczytu wynosi 1350 kbit/s. Płyta DVD obraca się w czytniku z prędkością 570÷1350 obr/min, a płyta CD-ROM z prędkością 1580÷4280 obr/min. Bufor czytnika ma pojemność 256 kB. Prawdopodobieństwo błędnego odczytu pitu wynosi $1*10^{-15}$, co oznacza jeden błąd przy odczycie płyt o łącznej pojemności 1 Pbit (P – peta – $10^{15}$), czyli 125 000 GB. Jest to pojemność równoważna ponad 25 tysiącom płyt o pojemności 4,7 GB.

Czytnik DVD instaluje się w komputerze w miejscu czytnika płyt kompaktowych CD-ROM, jest on sterowany z tego samego układu za pośrednictwem interfejsu ATAPI. Może pracować w pozycji pionowej i poziomej. Jest urządzeniem spełniającym wymagania "Plug and Play". Wystarczy go tylko dołączyć dwoma kablami (zasilanie i sygnałowy) do komputera, a system operacyjny Windows 95 natychmiast instaluje niezbędne oprogramowanie.

Ponieważ obecnie na rynku dość rzadko występują płyty DVD, producent czytnika dołącza do każdego egzemplarza płyty demonstracyjne nagrane już w nowym formacie. Znajdują się na nich wersje demonstracyjne gier i fragmenty filmów.

Jakość odtwarzania danych wizyjnych na komputerze wyposażonym w standardową kartę graficzną i programowe dekodery jest wyraźnie lepsza niż uzyskiwana podczas odtwarzania płyt VideoCD.

Barierę popularności czytników DVD stanowi ich dość wysoka cena (ok. 1100 zł), kilkakrotnie wyższa od ceny typowego czytnika płyt CD-ROM, oraz brak właściwego oprogramowania. Przez oprogramowanie należy rozumieć zarówno typowe oprogramowanie komputerowe (systemy operacyjne, programy użytkowe i gry) jak również nagrania muzyczne i filmowe. To drugie zastosowanie płyt DVD, ukierunkowane na masowego odbiorcę, będzie prawdopodobnie w początkowym okresie preferowane na rynku. Należy się spodziewać, że z chwilą pojawienia się nagrań na płytach DVD ta nowa technika wyprze z rynku komputerowego czytniki płyt CD-ROM, a z rynku sprzętu rozrywkowego – czytniki płyt VideoCD oraz analogowe odtwarzacze taśmowe i będzie dominować zarówno na rynku multimediów jak i w domowym sprzęcie audiowizualnym. Wszystkie rodzaje danych, czyli teksty, dźwięki oraz obrazy ruchome i nieruchome będą mogły być zapisywane na jednej płycie i odtwarzane na jednym komputerze multimedialnym lub innym urządzeniu odczytującym. *(cr)*




Czytnik DVD-ROM firmy Toshiba

**Po dłuższym użytkowaniu zestawu akustycznego często stwierdzamy, że warto by go rozbudować do kina domowego, zwłaszcza, że są już dostępne kasety wideo nagrane w systemie Dolby Surround. Równie często chcielibyśmy słuchać dobrze odtworzonej muzyki, a na przeszkodzie są długie przewody do drugiej pary głośników umieszczonych w innym pokoju.**



Rys. 1. Zestaw dodatkowych głośników MX900

# Dodatkowe zestawy głośnikowe



Rys. 2. Bezprzewodowa wersja aktywnego subwoofera FB 202W

Naprzeciw tym oczekiwaniom firma Philips oferuje zestaw MX900, tzw. *upgrade kit* do zbudowania zestawu kina domowego i bezprzewodowo sterowane głośniki SBC BC 710, które mogliśmy sprawdzić w redakcji.

## Zestaw MX900

Zestaw MX900 (rys. 1) zawiera w jednej obudowie głośnik centralny, wzmacniacz i dekoder Dolby Pro Logic. Do nieco są dołączane satelitarne głośniki. Zwolennicy wzmocnionych basów mogą dokupić jeszcze aktywny subwoofer FB 201. W centralnym zestawie głośnikowym znajduje się głośnik wysokotonowy 2-calowy i niskotonowy 4-calowy. Impedancja wyjściowa zestawu głośnika centralnego wynosi 3 Ω, a pasmo przenoszenia 75÷20 000 Hz. Zestaw głośników jest ekranowany magnetycznie, co umożliwia postawienie go na telewizorze, bez obawy zakłócenia obrazu polem magnetycznym głośnika. Specjalna podpórka o regulowanej wysokości zabezpiecza go przed upadkiem przy stawianiu na nierównej powierzchni telewizora. Obudowa ma wymiary 160x420x225 mm i masę 4,5 kg. Kolumny dookólne mają po jednym 4-calowym głośniku szerokopasmowym o parametrach: pasmo przenoszenia 150÷20 000 Hz, czułość 88 dB, wymiary 190x135x90 mm. Aktywny subwoofer FB 202W (rys. 2) ma wzmacniacz o mocy (wartość skuteczna) 50 W, czułość 300 mV, pasmo częstotliwości 35÷150 Hz z regulowaną częstotliwością podziału 60÷150 Hz, możliwość zmiany fazy. Zastosowano w nim 6-calowy głośnik w obudowie zamkniętej. Parametry wzmacniacza zasilającego głośnik centralny i dookólne są następujące:

| | |
|---|---|
| Moc wyjściowa (wartość skuteczna) wyjście: | |
| na głośniki dookólne | 25 W (2 x 6 Ω/1 kHz/THD 10%) |
| na głośnik centralny | 25 W (3 Ω/1 kHz/THD 10%) |
| THD | < 0,09% (2 W/1 kHz) |
| Pasmo przenoszenia mocy: | 60÷20 000 Hz (10% THD) |
| Pasmo przenoszenia częstotliwości: | 60÷20 000 Hz±3 dB |

Wzmacniacz jest wyposażony w wejścia *cinch* do dołączenia sygnału wideo z magnetowidu lub laserdysku, sygnałów audio z obu tych urządzeń, telewizora i odtwarzacza CD, oraz wyjścia audio na głośniki dookólne i subwoofer. Przewody głośników dookólnych są mocowane za pomocą wygodnych zacisków. Przednia część obudowy zawiera przyciski wyboru źródeł sygnałów i diody sygnalizujące stan pracy głośnika centralnego oraz dekodera Dolby Pro Logic. Wszystkimi funkcjami można zdalnie sterować.

Do wyboru są trzy możliwości pracy głośnika centralnego: *Normal* – głośnik centralny ma obniżony poziom basów w porównaniu do lewego i prawego kanału, *Wide* – głośniki lewy, prawy i centralny mają wyrównany poziom basów, *Phantom* – głośnik centralny wyłączony.

W trybie Dolby Surround do wyboru mamy tryb Pro Logic wykorzystujący 5 głośników i Dolby 3 stereo bez wykorzystywania głośników dookólnych. W zależności od rodzaju posiadanego sprzętu są możliwe różne kombinacje połączeń między telewizorem, magnetowidem, wieżą audio i zestawem MX900. Jeżeli do urządzenia MX900 doprowadzimy z magnetowidu sygnał stereofoniczny audio w systemie Dolby Surround, to dekoder Dolby Pro Logic rozkoduje sygnał audio na kanał lewy, prawy centralny i dookólny. Po doprowadzeniu sygnałów kanałów lewego i prawego do telewizora poprzez gniazdo *scart* lub *cinch*, otrzymamy pełny zestaw do kina domowego wykorzystujący głośniki telewizora jako prawy i lewy kanał.

Druga możliwość to wykorzystanie zestawu audio (rys. 3). Gdy dysponujemy zestawem np. miniwieży lub innym zestawem, np. wzmacniaczem z dwiema kolumnami, to nie ma znaczenia, czy telewizor jest monofoniczny czy stereofoniczny.
Nie korzystamy wtedy z głośników i wzmacniacza fonii telewizora, lecz rozkodowany sygnał dla lewego i prawego kanału doprowadzamy bezpośrednio do wyjścia *Aux* zestawu miniwieży.
Przy realizacji opisanych połączeń istotne jest zorientowanie się w rodzaju gniazd w magnetowidzie i telewizorze. Zazwyczaj telewizory i magnetowidy są wyposażone w gniazda *scart*, a MX900 ma gniazda typu *cinch*. Konieczne jest wtedy zastosowanie jednego lub dwóch przewodów *scart-cinch*.

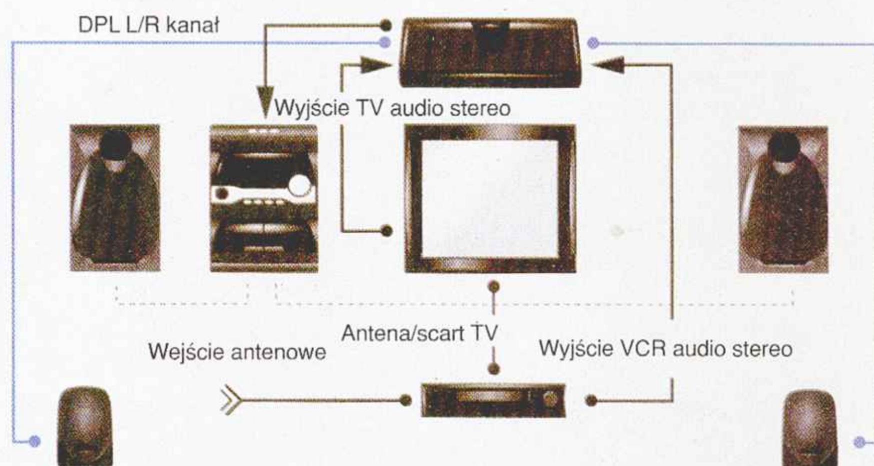
## Ocena odsłuchowa

Wrażenia odsłuchowe porównano w typowym pokoju 4x4 m w dwóch opisanych wyżej wariantach. W próbach odsłuchowych wykorzystywano miniwieżę AIWA NSX 800 i telewizor Seleco.
Lepszą jakość dźwięku uzyskano z miniwieży niż z zestawu głośników w telewizorze. Rozstawienie głośników miniwieży, zgodnie z zaleceniami w instrukcji, wytworzyło charakterystyczny dźwięk otaczający, znacznie pełniejszy dla trybu Pro Logic niż Dolby 3. Można było mieć wrażenie, że jest się w deszczu lub tłumie, wybuchy koncentrowały się wokół. Efekty te były ograniczone przy korzystaniu z głośników telewizora (kanał lewy i prawy), głównie z powodu zawężonej bazy stereofonicznej. Gorsza była także lokalizacja poszczególnych dźwięków.
Istotne jest korzystanie z głośnika centralnego w przypadku użycia zestawu miniwieży z rozstawionymi głośnikami kanału lewego i prawego. Dialogi są wtedy umiejscowione w telewizorze, tzn. łączą się z bohaterami toczącego się filmu. Wyłączenie głośnika centralnego stwarzało wrażenie, że głosy bohaterów dochodzą nieznacznie, spoza telewizora.
Duża lepsza jakość głośników zestawu wieżowego była wyraźnie słyszalna w utworach i tle muzycznym filmów.
Wydająca się wystarczająca jakość i liczba basów przy takich efektach, jak wybuchy, praca silników samochodów, przelot eskadry samolotów, znacznie zyskiwała na jakości i mocy, gdy dołączono subwoofer. Mimo, że rozmiary pokoju nie umożliwiały rozchodzenia się fal o granicznych dolnych częstotliwościach, i tak wrażenia były zaskakująco dobre.
Nie zauważono istotnej różnicy w jakości dźwięku przy pracy głośnika centralnego w trybie *Normal* i *Wide*.
Warto poświęcić sporo czasu, aby wyrównać poziomy dźwięku w poszczególnych głośnikach za pomocą generowanego sygnału testowego, co zapewni równomierną strefę dźwięku otaczającego wokół słuchacza.

## Bezprzewodowe głośniki SBC BC710 (rys. 4)

W skład zestawu wchodzą: nadajnik fal radiowych FM i dwie aktywne kolumny. Zaletą fal radiowych jest swobodne przenikanie przez ściany, okna. Opisywany zestaw głośnikowy może odbierać sygnały w odległości 60÷100 m od nadajnika.
Nadajnik jest dołączany do źródła sygnału audio, miniwieży telewizora, tunera satelitarnego przez stereofoniczne wyjście słuchawkowe. Wygenerowany sygnał (FM) jest odbierany przez odbiornik znajdujący się przy kolumnach wzmacniaczy i dostarczany do głośników. W kolumnie znajduje się pokrętło dostrojenia do częstotliwości fali nośnej, aby otrzymać najlepszą jakość dźwięku i pokrętło siły dźwięku w postaci kulki, jak w myszy komputerowej. Głośniki są w układzie *bass reflex*. Za pomocą przełącznika w kolumnie można nastawić je na odbiór programu stereofonicznego lub monofonicznego. Wszystkie elementy mają swoje oddzielne zasilacze (12 V kolumny i 18 V nadajnik).
Mimo, że sygnał jest przesyłany drogą radiową, to nie można pozbyć się kabli, ponieważ do każdego elementu trzeba doprowadzić zasilanie sieciowe 220 V.
Gdy w pokojach na każdej ścianie są gniazda sieciowe, to można zminimalizować liczbę i długości przewodów zasilających.
Jakość dźwięku odbieranego w drugim pokoju była dobra, nie było słychać szumów, dźwięk był czysty nawet przy zmniejszonej głośności. Możliwość regulacji siły dźwięku zapewniała wyrównanie poziomu dźwięku między kolumnami (balans).
Będący w zestawie nadajnik fal radiowych warto wykorzystać także do innych zastosowań.
Warto kupić słuchawki, także "radiowe" bezprzewodowe, które uwolnią nas od przewodu tradycyjnych słuchawek, krępującego ruchy.
Można także wykorzystać głośniki jako parę głośników tylnych w zestawie kina domowego, należy je wtedy dołączyć do wyjścia *Pre surround* urządzenia MX900. Także w wersji bezprzewodowej występuje aktywny subwoofer FB 202W.
Na zakończenie parę słów o cenach. MX900 kosztuje 1199 zł, a SBC710 799 zł. Jest to jedna z tańszych form realizacji kina domowego szczególnie w naszych małych pokojach. ■

**Jerzy Justat**



**Rys. 3. Optymalny schemat połączeń, bez wykorzystywania subwoofera**

| Parametry głośników | |
|---|---|
| Częstotliwość nośna | 433,2÷434,7 MHz |
| Modulacja FM | (częstotliwościowa) |
| Moc wyjściowa | 2 x 20 W |
| Pasmo częstotliwości | 60÷20 000 Hz |
| Sygnał/szum | > 50 dB |
| Zniekształcenia | > 5% |
| Separacja kanałów | > 30 dB |


**Rys. 4. Bezprzewodowe głośniki SBC BC710**



# TRADYCYJNE EKRANY TELEWIZYJNE

# ZNIEKSZTAŁCAJĄ OBRAZ

# ROZMYWAJĄ KRAWĘDZIE

# ZMNIEJSZAJĄ KONTRAST

# DLATEGO WIDZISZ MNIEJ

SZCZEGÓŁÓW



Sony Super Trinitron. Widzisz więcej.

Wszystkie modele stereofoniczne wyposażone są w system NICAM.
Telewizory Sony z oryginalną kartą gwarancyjną objęte są 2-letnią gwarancją.

SONY

# Magnetofon dwukasetowy CT-W806DR Pioneer

**Firma DSV z Gdańska udostępniła redakcji dwukasetowy magnetofon CT-W806DR firmy Pioneer**

Wybór magnetofonu nie był przypadkowy. Magnetofon CT-W806DR jest bowiem przykładem tendencji jakie panują przy konstruowaniu tej klasy urządzeń hi-fi, a mianowicie cyfrowej obróbki sygnałów.

Na pierwszy rzut oka magnetofon ten nie wyróżnia się niczym szczególnym. Czarna, plastykowa (niestety) płyta czołowa (420 mm), centralnie umieszczony wyłącznik zasilania, podwójny zintegrowany wyświetlacz, zawierający dwa czterocyfrowe liczniki taśmy oraz pokrywa, pod którą kryją się rzadziej używane pokrętła, przyciski oraz gniazda: słuchawek i mikrofonu. Jedynym nietypowym elementem jest zielony wskaźnik *Digital* sygnalizujący stan aktywności cyfrowego systemu redukcji szumów DNR.

## Cyfrowa obróbka sygnałów DSP (digital signal processing)

W magnetofonie jest wiele układów cyfrowych, poprawiających jakość nagrywanego i odtwarzanego dźwięku.

- Flex – cyfrowy system korekcji poziomu sygnałów o częstotliwościach powyżej 1 kHz
- ALCA (auto level control with tape analysis)
- cyfrowy system automatycznej kontroli poziomu nagrywania z jednoczesną analizą optymalnego poziomu nagrywania
- TDNS (tape duplication noise supression) – cyfrowy system redukcji szumów w procesie kopiowania taśmy
- BLE XD i BLE – dwa mikroprocesorowe systemy optymalizacji prądu podkładu, poziomu nagrywania i korekcji wzmacniacza nagrywania
- Cyfrowy system synchronizacji procesu nagrywania z płyt kompaktowych i minidysków,
- Legato link conversion.

Oprócz tych układów cyfrowych producent wyposażył magnetofon w analogowe systemy redukcji szumów Dolby B, C i HXPro. Szczególnie interesujący jest cyfrowy system redukcji szumów DNR oraz system TDNS.

## System redukcji szumów DNR

DNR używa się wyłącznie do odtwarzania. Można go też stosować przy włączonym jednym z analogowych systemów redukcji szumów. Według producenta umożliwia on uzyskanie 90 dB stosunku sygnału do szumu przy włączonym jednocześnie systemie B lub C, oraz 82 dB przy ich wyłączeniu. Oznacza to, że sam system Pioneera powoduje wzrost stosunku sygnału do szumu aż o 25 dB (patrz dane techniczne magnetofonu). Próby odsłuchowe potwierdziły w pełni te deklaracje. Włączenie systemu DNR powodowało bardzo wyraźne obniżenie się poziomu szumów bez wyczuwalnego wpływu na pozostałe parametry dźwięku. Podobne wrażenia, choć zauważalne w mniejszym stopniu, odniesiono przy korzystaniu z systemu TDNS.

## System TDNS

System ten stosowany przy kopiowaniu taśm redukuje szumy taśmy matki oraz szum między ścieżkami, powstający w procesie magnesowania taśmy prądem podkładu. Kopiowanie taśm w magnetofonie CT-W806DR można przeprowadzać trzema metodami: przy włączonym systemie TDNS, z wyłączonym systemem TDNS (tryb normal) i przy podwójnej prędkości kopiowania. Próby porównania jakości wykonanych kopii w tych trzech trybach, pomijając zmniejszenie się szumów przy włączonym systemie TDNS, nie wykazały wyraźnych różnic w jakości odtwarzanego dźwięku. Świadczy to dobrze o jakości testowanego sprzętu.

## System ALCA

Jest to cyfrowa odmiana popularnego niegdyś systemu automatycznego ustawiania poziomu nagrywania, stosowanego w magnetofonach niższej klasy. System ten nie tylko ustawia poziom, ale optymalizuje w trakcie nagrywania, zależnie od typu taśmy, wartość prądu podkładu, poziomu nagrywania oraz korekcji zapisu. Działa bardzo skutecznie i pewnie, nie powodując jednocześnie zauważalnych zniekształceń dźwięku. Może być przydatny przy nagraniach z mikrofonu ze względu na możliwość równoczesnego zapisu dźwięku (np. podkładu muzycznego) z innego źródła.

## System Flex

Nie spotykany w magnetofonach innych producentów system FLEX można zaliczyć do ciekawostek technicznych. Jego zadaniem jest poprawienie odtwarzania starych taśm, o złej jakości dźwięku, pozbawionych wysokich



tonów w wyniku destrukcyjnego działania czasu (zjawisko rozmagnesowania) lub w procesie nagrywania na sprzęcie niskiej klasy. Przy zastosowaniu systemu uzyskuje się podbicie wysokich tonów maksymalnie o 10 dB w zakresie od 1 kHz do 10 kHz. Układ FLEX potrzebuje od 3 do 5 s na dostrojenie. Próby jego wykorzystania doprowadziły do dość dziwnych, trudnych do wytłumaczenia, wyników. Do testów wykorzystano stare, chromowe taśmy produkcji ORWO, nagrane przed piętnastu laty przy wykorzystaniu systemu Dolby B. Zarówno przy wyłączonym układzie FLEX, jak i przy włączonym jakość dźwięku (obecność tonów wysokich) była podobna. Wyłączenie systemu Dolby, co jak wiadomo owocuje podbiciem wysokich tonów, lub zastosowanie taśmy nagranej bez Dolby wiązało się natomiast z uzyskaniem słyszalnych różnic na korzyść systemu FLEX.

## System BLE i BLE XD

Uzyskanie optymalnych parametrów nagrania jest możliwe dopiero po wykonaniu kalibracji taśmy. Do tego celu służą dwa mikroprocesorowe systemu optymalizacji prądu podkładu, poziomu zapisu i korekcji wzmacniacza zapisu. Pierwszy z nich BLE dokonuje tego w sposób statyczny, drugi BLE XD dynamicznie zmienia wartość prądu podkładu zależnie od wartości częstotliwości. Kontroluje on zdolność taśmy do nasycania się przy wielkich częstotliwościach i odpowiednio zwiększa lub zmniejsza wartość prądu podkładu. Ze względu na to, że magnetofon nie ma podwójnych głowic odtwarzająco-nagrywających proces ten wymaga parokrotnego przewinięcia odpowiedniego odcinka taśmy i trwa stosunkowo długo, bo aż 50 sekund.
W początkowym etapie kalibracji jest wykorzystywany system BLE, a w końcowym BLR XD. Jednocześnie na wyświetlaczu pojawiają się napisy informujące o rodzaju czynności, np. BIAS, LEVEL czy EQ. Po dokonaniu kalibracji użytkownik może dokonać wyboru systemu. Czynność ta jest dość skomplikowana i wymaga odpowiedniej kolejności naciśnięć przycisków.
Próby wykorzystania obu systemów przyniosły zaskakujące efekty. Kalibracja taśmy TDK SA-90 wypadła lepiej przy zastosowaniu systemu BLE niż BLE XD. Dźwięk był czysty, pozbawiony zniekształceń, a proporcje tonów niskich i wysokich były zachowane i bardzo zbliżone do sygnału źródłowego. Natomiast dźwięk uzyskany z taśmy skalibrowanej za pomocą systemu BLE XD charakteryzował się nieznacznymi zniekształceniami w zakresie wysokich i średnich tonów, co mogło być wrażeniem subiektywnym.
Brak podwójnych głowic (monitora) utrudniał porównanie. Podobne trudności powodował brak regulacji poziomu wyjściowego. Stały poziom wyjściowy magnetofonu wynosił według producenta zaledwie 0,5 V (przy impedancji wyjściowej 1,9 kΩ) i był mniejszy od najczęściej spotykanej wartości 0,707 V (1 kΩ). Poziom dźwięku ze źródła na wyjściu wzmacniacza (zresztą produkcji tej samej firmy, choć nieco stary) był znacznie większy niż z taśmy, co wymagało każdorazowego wyrównywania poziomów za pomocą pokrętła siły dźwięku wzmacniacza.

## Funkcje użytkowe

Oprócz zestawu funkcji służących do kopiowania taśm producent magnetofonu wyposażył go w inne funkcje umożliwiające pełne wykorzystanie obu mechanizmów magnetofonowych typu autorewers. Należy zaznaczyć, że możliwość nagrywania i odtwarzania na obu magnetofonach jest spotykana tylko w najdroższych konstrukcjach. W większości magnetofonów dwukieszeniowych tylko jeden z nich umożliwia nagrywanie i odtwarzanie. Drugi służy wyłącznie do odtwarzania. Magnetofon CT-W806DR może pracować w trybie nagrywania szeregowego (*relay recording*) oraz równoległego, a ponadto w ramach tych trybów, są możliwe różne sekwencje, wynikające z zastosowania dwóch mechanizmów typu autorewers.
W trakcie odtwarzania i nagrywania oba mechanizmy magnetofonowe pracowały bardzo cicho. Gorzej było natomiast, gdy powstawała konieczność zmiany kierunku przesuwu taśmy, czyli włączenia autorewersu. Wówczas z wnętrza magnetofonu było słychać bardzo głośne stuki. Podobnie było przy każdorazowej próbie włączenia mechanizmu przesuwu. Również niepokojące dziwne odgłosy, dochodziły z drugiego magnetofonu w czasie nagrywania, jednak ustąpiły po paru godzinach eksploatacji urządzenia. Jak widać, przeniesienie miejsca wytwarzania niektórych urządzeń firmy Pioneer (magnetofon został wyprodukowany w Malezji) nie wyszło im na dobre.
Pozostałe typowe funkcje magnetofonu to: wyszukiwanie muzyki (*music search*), wyciszanie (*mute*) – umożliwiające wstawianie 4,5-sekundowej przerwy niezbędnej do prawidłowego działania funkcji wyszukiwania, opuszczanie pustych miejsc (*blank skip*), polegające na włączeniu poszukiwania, gdy nie nagrany odcinek taśmy trwa dłużej niż 15 s oraz pamięć ostatnich nastaw. Ta ostatnia funkcja wykorzystuje do tego celu półprzewodnikową pamięć nieulotną, zdolną przechowywać dane przez ok. 10 lat, nawet wtedy, gdy jest całkowicie wyłączone zasilanie magnetofonu. Jeszcze inną ciekawą właściwością magnetofonu jest wyświetlanie kodu błędu urządzenia (np. L1 – błąd polegający na niewłaściwym umieszczeniu kasety w kieszeni pierwszego magnetofonu).
Magnetofon nie ma pilota. Tak jak i w urządzeniach innych producentów, należy wykorzystywać pilota wzmacniacza, jednak produkcji tylko tej firmy. Zatem zdalne sterowanie magnetofonu jest możliwe wyłącznie przy jednoczesnym zakupie wzmacniacza.
Choć producent magnetofonu wyposażył go we wprost imponującą liczbę funkcji, to dziwi brak regulacji poziomu sygnału na wyjściu słuchawkowym. Gniazdo słuchawkowe zostało sprzężone wizualnie (wzorniczo) z, niemającym z nim nic wspólnego, pokrętłem regulacji poziomu nagrywania i schowane pod pokrywą płyty czołowej. Podobnie umieszczono gniazdo mikrofonu i pokrętło regulacji poziomu sygnału z mikrofonu. Dziwi też wyeksponowanie na płycie czołowej przełącznika timera. Przy ustawieniu go, przez nieuwagę, w pozycji RECORD, magnetofon zacznie kasować taśmę w momencie pojawienia się zasilania.
W fabrycznym opakowaniu magnetofonu były instrukcje obsługi w dwóch językach, lecz nie po polsku. Instrukcja w języku angielskim jest dość wyczerpująca, choć zawiera pewne nieścisłości i niedomówienia. Na przykład podaje, że magnetofon ma dwa różne (*different*) liczniki taśmy, choć ma identyczne, ale oddzielne (*separate*). Również brak jest dokładnego opisu ustawiania niektórych funkcji. Na przykład podaje się, że przełączania między systemami BLE i BLE XD dokonuje się w trybie RECORD-PAUSE. Tymczasem naciśnięcie przycisku PAUSE w trybie RECORD (nagrywanie) powoduje ustawienie magnetofonu w tryb PLAY, czyli odtwarzanie. Przełączenia systemów BLE można dokonać tylko naciskając najpierw przycisk PAUSE, a potem RECORD. Można wątpić, czy tego rodzaju nieścisłości zostaną wychwycone przez tłumacza.
Reasumując wrażenia z parotygodniowej eksploatacji magnetofonu należy powiedzieć, że jest to magnetofon zapewniający dźwięk odtworzony wiernie, bez zniekształceń i przebarwień, o wysokiej dynamice. Mnogość cyfrowych funkcji umożliwia wybranie najbardziej pasującej konfiguracji, jak również kopiowanie taśmy z jakością zbliżoną do oryginału. Nie jest to magnetofon dla osób kupujących tego typu sprzęt po raz pierwszy, a dla wykorzystujących w pełni jego bogate możliwości. Trzeba poświęcić sporo czasu na naukę jego obsługi, czasem metodą prób i błędów (ze względu na nieścisłości w instrukcji). Warto też polecić go wszystkim, którzy pragną odzyskać utracone zdałoby się bezpowrotnie, piękno starych taśm, oraz kopiujących taśmy w celu ich późniejszego wykorzystania, np. w samochodzie. Jego cena detaliczna - 1612 zł. ■

**Leszek Halicki**

**Dane techniczne**

| | |
|---|---|
| Nierównomierność przesuwu taśmy: | 0,09% (WRMS) ±0,19% (DIN) |
| Pasmo przenoszenia | (-20 dB): |
| – taśma metalowa | 20 Hz ÷ 20 kHz |
| – taśma chromowa | 20 Hz ÷ 19 kHz |
| – taśma żelazowa | 20 Hz ÷ 18 kHz |
| Stosunek sygnału do szumu (taśma żelazowa, zniekształcenia 3%, wg norm IEC i DIN AUDIO): | |
| – układ Dolby wyłączony | > 57 dB |
| Stosunek sygnału do szumu (włączony cyfrowy system redukcji szumów DNR): | |
| – włączony układ Dolby B lub C | 90 dB |
| – wyłączony system Dolby | 82 dB |
| Zniekształcenia harmoniczne: | < 0,8% |
| Czas przewijania taśmy C-60: | 100 s |
| Wymiary: | 420x125x250 mm |
| Masa: | 4,7 kg |

# Spis treści rocznika Radioelektronik Audio-HiFi-Video 1997

# Spis treści rocznika Radioelektronik Audio-HiFi-Video 1997

## OGŁOSZENIA DROBNE

- **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

- **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW,** również modernizacja starszych typów, **REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

- **VIDEO HEAD SERVICE** – regeneracja wszystkich typów głowic wizyjnych w magnetowidach VHS, sprzedaż głowic nowych. Faktury VAT. 31-426 Kraków, ul. Gen.Prądzyńskiego 6 tel./fax 0-12 11-03-70. RO/323

- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 412 813. RO/172/93

- **Płytki drukowane:** prototypy superexpresowo, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74 RO/106

- **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów elektronicznych (kitów). Ponad 200 urządzeń w konkurencyjnych cenach, np. czujnik gazu (cena 40 zł), wzmacniacz na mosfetach 100 Wat (20 zł), mikrofon "pluskwa" (4 zł), boster 2 x 20 Wat (15 zł), stroboskop (14 zł), zasilacz CB – 15 Amper (22 zł), obrotomierz samochodowy cyfrowy (28 zł). Oferta – koperta zwrotna + 2 znaczki luzem. "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (0-22) 783-20-51. RO/377

- **Lampy elektronowe** odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe, podstawki do lamp. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-0-22-847-11-56. RO/358/96

- **Wysokiej klasy końcowe wzmacniacze mocy m.cz.** od 60 do 500 W sinus. Informacje pod numerem telefonu: (0-90) 52-07-12. RO/265

- **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe, uniwersalne i krajowe. Baterie gratis!.
MAGNETRONY, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych. Tania wysyłka. "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66. RO/210/94

- **Wysyłkowa sprzedaż podzespołów i elementów elektronicznych.** Na życzenie wysyłamy pełny Katalog - cennik, rysunki, parametry. Opłata 3,50 zł. "UNIPOL" skr. poczt. nr 25 07-202 Wyszków, tel. fax. 0-216-27330. RO/58/97

- **Głowice satelitarne** TSUZE51P tanio. Tel./fax (0-22) 6481452,l. 0-601-61-50-80. RO/48/97

- **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** – na miejscu lub wysyłkowo. "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, tel./fax 091/84 52 14, Internet: www.inet.com.pl/pisi/ RO/206

- **Rewelacja! Kwarcowe moduły mikrofonów bezprzewodowych**, synteza 30 kanałów. (022) 846-79-41. RO/80/97

- **Sprzedaż wysyłkowa (kitów),** Samochodowy multimetr-obrotomierz, temperatura silnika, zewnętrzna, napięcie – cena 32 zł. Multimetr z generatorem – wyświetlacz LED, pomiar U-I-R-C-F-G-β – cena 49 zł. DFelektronik, ul. Duża Góra 37/53 30-857 Kraków 658-90-24. RO/79/97

- **Obudowy metalowe** wysokiej jakości dla producentów elektroniki, hurtowni i sklepów. ARMEL, 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32. Tel. 230-08-24, tel./fax 230-23-01. Tel. 232-08-11 w. 479, 360. RO/77/97

- **MULTI-TRANS - bezprzewodowy, uniwersalny przedłużacz** do pilotów zdalnego sterowania. Umożliwia obsługę tunera sat. magnetowidu z każdego pokoju w którym jest telewizor. Producent: MULTI-TRANS s.c. 01-494 Warszawa, ul. Sołtana 2/13 tel./fax 631-14-21, 638-57-91, 0-601 31-80-08. RO/67/97

- **Sprzedaż zestawów elektronicznych (kitów)**. Ponad 200 propozycji do produkcji i usług (sprzedaż tylko hurtowa). Faktury VAT. Najniższe ceny. Tel. (0-22) 783-20-51 fax 783-33-64. RO/67/97

## PRENUMERATA ReAV

**Prenumeratę na IV kwartał 1997 można jeszcze zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89 wpłacając 13,20 zł na rachunek PBK SA III O/Warszawa 11101024-1573-2720-3-28**

**Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A.**
(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

**Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:**

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

**Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:**

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na II kwartał 1998 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 marca.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w **urzędach pocztowych oraz u doręczycieli** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na II kwartał 1998 roku prenumeratę należy zamówić do 28 lutego.

WITRYNA re

***Drogi Czytelniku!***
***Szanowny Przedsiębiorco!***

*Zespół redakcyjny Radioelektronika pragnie pomóc zarówno nabywającym, jak i sprzedającym sprzęt elektroniczny oraz podzespoły. W tym celu wprowadziliśmy na łamach naszego czasopisma WITRYNĘ RADIOELEKTRONIKA.*
*Istotą tego przedsięwzięcia jest możliwość uzyskania rabatu od producentów, hurtowników i właścicieli sklepów przez naszych czytelników, którzy zgłoszą się z kuponem rabatowym drukowanym w naszym miesięczniku. Dzięki temu czytelnicy taniej kupią sprzęt elektroniczny, a sprzedawcy mogą liczyć na więcej klientów.*
*Poniżej podajemy adresy przedsiębiorstw uczestniczących w "Witrynie Radioelektronika", informacje o oferowanych produktach oraz wysokości rabatu.*
*Wszystkich zainteresowanych rabatową sprzedażą swoich produktów za pośrednictwem "Witryny Radioelektronika" zapraszamy do współpracy i prosimy o kontakt z redakcją.*
*Naszych Czytelników zachęcamy do systematycznego nabywania i czytania "ReAV", bo tylko wtedy będziecie Państwo mogli w pełni skorzystać z oferty "Witryny Radioelektronika".*

**P.P.H.U."ELSER"**
**ART. PRZEMYSŁ. I ELEKTRONICZNE**
**EXPORT - IMPORT - SERVICE**
93-252 Łódź, ul. Felińskiego 9, tel./fax (0-42) 43-41-39
Części i podzespoły do sprzętu rtv, wideo, kuchni mikrofalowych.
Hurt i detal. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabat 5%.

**KRAKOWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE "TELPOD"**
ul. Lipowa 4; 30-702 KRAKÓW; POLSKA
Tel. (012) 23 66 77; Fax (012) 56 14 90; Tlx 0325354 KZE PL
Rezystory stałe: węglowe i metalizowane.
Potencjometry: obrotowe, nastawne, suwakowe. Układy scalone, hybrydowe, grubowarstwowe. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa.
Rabaty: ❑ przy zakupie hybrydowych układów elektroniki motoryzacyjnej, układy zapłonowe, regulatory alternatora 10%, ❑ pozostałe artykuły 5%.

**UNITOR**
Przedsiębiorstwo Prywatne S.C.
87-100 Toruń, ul. Rydygiera 30/32 tel./fax (0-56) 645-76-96
Mierniki uniwersalne firmy ZARPTEK typu YB-1250, YB-1240, YB-1230, YB-1220, YB-1210. Rabat 5%.

**DAMIRAF**
Firma Elektroniczna, 31-128 Kraków, ul. Karmelicka 43, tel. (012) 632-14-81, 0-601 48-62-24
Części RTV, sprzęt CAR AUDIO HI-FI – sprzedaż 5% *rabatu.*
Piloty (do większości sprzętu RTV) – 5% rabatu.
Usługi – naprawa sprzętu RTV 10% rabatu.
Na zamówienie części nietypowe – 5% rabatu.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową.

**P.P.H "ARMAND"**
05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44 Tel./fax (0-22) 758-73-48
Wykrywacze metali do: – poszukiwań złota, skarbów, militariów, – prac ziemnych i archeologicznych, – badań tynków, – kontroli osobistej osób.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową. Wysyłamy bezpłatnie prospekt reklamowy. Rabaty: pojedyncze sztuki -10%, od 2 sztuk - 20%

**FANEL S.C.**
31-417 Kraków, ul. Rozrywka 20/25, tel. (0-12) 23-92-83 (automatyczna sekretarka).
Przyrządy gwarantujące bezpieczną (poprzez galwaniczne oddzielenie), obserwację i pomiary oscyloskopem w urządzeniach pracujących na wysokim potencjale względem ziemi (wzmacniacze lampowe, układy tyrystorowe itp.). Zobacz też Radioelektronik 1/94 str. 48. Sprzedaż na miejscu po telefonicznym uzgodnieniu i wysyłkowa (faktury VAT).
– czterozakresowe separatory sygnałów analogowych typu SSA4 rabat 10%
– jednozakresowe separatory sygnałów elektrycznych typu SSEC-01, SSEC-10, SSEC-1000, SSEI, SSEN, rabat 5%.

**ELPRONIX**
ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH
ul. Anieli Krzywoń 6, 43-346 Bielsko-Biała, tel. (0903) 671-85
Regulatory temperatury 0-250°C, 50-400°C; analogowe, cyfrowe – do wstryskarek, wytłaczarek, pieców itp. Czujniki temperatury Fe-Ko (termopara). Regulatory temperatury – pokojowe – do celow grzewczych c.o. Wzmacniacze antenowe – do budownictwa wielorodzinnego i indywidualne. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabaty: ❑ przy zakupie regulatorów i czujników – 5%, ❑ przy zakupie wzmacniaczy antenowych – 8%

**ASTRA-TV S.A.**
Producent Hi-Fi odbiorników satelitarnych COMSAT
60-175 Poznań, ul. Nagietkowa 1, tel.(061) 677-100, 676-397, fax. 677-110
Przy zakupie detalicznym z kuponem "Radioelektronika" rabaty:
❑ odbiornik satelitarny COMSAT plus (250 kanałów Video, 250 kanałów Audio, dwa wejścia antenowe na dwie anteny (czasze) lub dwa konwertery sat., głowica 750-2150 MHz, przełącznik 22 kHz, grafika ekranowa, threshold) – 10%;
❑ czasza anteny kpl – 90 cm – 5%;
❑ konwertery sat (9,75 GHz Continental, Full Band Alps) – 5%




KUPON RABATOWY Grudzień 1997

LC ELEKTRONIK membrane switch

e mail lcel @ medianet.com.pl



- WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE
- KLAWIATURY MEMBRANOWE
- KLAWIATURY SILIKONOWE
- OBUDOWY DLA ELEKTRONIKI
- FORMOWANIE PRÓŻNIOWE

**www.medianet.com.pl/~lcel**

01-821 WARSZAWA ul.SWARZEWSKA 40 tel./fax: +48 (0 22) 34 28 73, 663 93 38

---



**PIC 16/17** rodzina 8-bitowych mikrokontrolerów jednoukładowych firmy **MICROCHIP**

***Architektura RISC - wszystkie instrukcje w jednym cyklu.***

⇒ Pamięć programu EPROM: od 0.5K do 8K. Data RAM: 25 do 454 bajtów. Max Speed: 25 MHz. Max I/O Ports: 33

⇒ Standardowo : WDT plus 1 lub 3 Timery.

⇒ Dodatkowo : USART, SPI/I$^2$C, 8-Bit A/D, komparatory, CCP, PWM, wykrywanie spadku napięcia poniżej dopuszczalnego.

**PIC12CXXX** - pierwsza rodzina najmniejszych 8-pinowych mikrokontrolerów z pamięcią OTP od 0.5 do 2K plus 2 ADC

**PIC16F84** - 1K pamięci FLASH

*System uruchomieniowy* ***PICSTART Plus: 700,- zł***

Układy z kodem dynamicznym ***KEELOQ*** z serii HCS. Oprogramowanie bezpłatne. Dostępne gotowe aplikacje alarmów.

***Zestaw uruchomieniowy*** oraz ***programator*** układów HCS i NTQ. Cena kodera HCS200 ( 7 funkcji ) poniżej *3.00 zł*

**Szeroki wybór pamięci EEPROM**

**Mikrokontrolery jednoukładowe 8-bitowe, kompatybilne z serią MCS-51 Intela, zawierające pamięć wielokrotnie programowalną typu Flash (PEROM)**



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ◆ **AT89C51** | 4K FLASH. | 128 RAM. | 32 I/O | 6 INT |
| ◆ **AT89C52** | 8K FLASH. | 256 RAM. | 32 I/O | 8 INT |
| ◆ **AT89C2051** | 2K FLASH. | 128 RAM. | 15 I/O | 2 INT |
| ◆ **AT89C1051** | 1K FLASH. | 64 RAM. | 15 I/O | 1 INT |

**Szczegółowe informacje oraz sprzedaż:**

**GAMMA**



**01-772 Warszawa**
**ul.Sady Żoliborskie 13a**
**tel./fax (22) 6638376, 6639887**
**e-mail : gamma@waw.pdi.net**



**Układy logiki programowalnej PLD**

***FLEX 8000*** 3.3-V & 5.0-V I/O operation, ICR, zgodność ze standardem PCI i JTAG, 3.3-V & 5.0-V $V_{cc}$

***MAX 9000*** od 6,000 do 12,000 bramek, od 320 do 560 makrokomórek, ISP, zgodność ze standardem PCI, wbudowany JTAG, 3.3-V & 5.0-V I/O operation

***MAX 7000*** od 600 do 5,000 bramek, od 32 do 256 makrokomórek, czas propagacji - 6 ns, ISP, wbudowany JTAG, 3.3-V & 5.0-V $V_{cc}$

***FLEX 10K*** od 10,000 do 100,000 bramek w technologii CMOS SRAM

*Oprogramowanie narzędziowe :* ***MAX+PLUS II***
*w cenie już od* ***999,- zł*** *(wersja podstawowa).*

***Możliwość wypożyczenia pełnego oprogramowania***

**AKSEL®**

**ELEKTRONIKA-ŁĄCZNOŚĆ**

44-200 Rybnik, ul. Hallera 12a

tel./fax (0-36) 422 48 36



# MOTOROLA

**Autoryzowany Dystrybutor**

***Przedstawiciele:***

| | | |
|---|---|---|
| *KATOWICE* | **AKSEL – TELECOMP** | *Warszawska 23, tel./fax (0-32) 253 92 54* |
| GORZÓW WLKP. | **ATUT** | *Sikorskiego 115, tel. (0-95) 722 42 32, fax (0-95) 720 15 55* |
| *LUBLIN* | **RADTEL** | *Al. Kraśnicka 79, tel. (0-81) 524 05 40, fax (0-81) 743 40 50* |
| *ŁÓDŹ* | **OLEX** | *ul. Radwańska 46, tel. (0-42) 37 21 53, fax (0-42) 36 44 10* |
| *TOMASZÓW MAZ.* | **PANEL** | *ul. Farbiarska 51, tel./fax (0/44) 24 66 56* |
| *WROCŁAW* | **TELE-RADIOMECHANIKA** | *ul. Wysłoucha 4, tel./fax (0-71 63 42 00)* |
| *KĘDZIERZYN KOŹLE* | **TELTRONIK** | *ul. Kościelna 3, tel./fax (0-77) 81 00 91* |
| *CZĘSTOCHOWA* | **SINAD** | *ul. Wolności 77/79, tel./fax (0/34) 24 39 49* |
| *POZNAŃ* | **EUKOR** | *ul. Wagi 34/4. tel. (0-90) 61 11 97, fax (0-61) 876 42 45* |
| *KRAKÓW* | **TELESFOR – RADIOKOMUNIKACJA** | *ul. Pędzichów 22, tel./fax (0-12) 423 34 11* |
| *ELBLĄG* | **ELPROTEKT** | *ul. Słoneczna 2, tel. (0-55) 33 52 32* |
| *TCZEW* | **ELPROTEKT** | *Aleja Zwycięstwa, pawilon C-42, tel./fax (0-69) 132 18 71* |
| *OPOLE* | **RADPOL** | *Plac Kopernika 1, tel./fax (0-77) 53 84 22* |
| *KRAKÓW* | **TELESYSTEMY AC** | *ul. Kijowska 14, tel./fax (0-12) 636 30 53* |
| *PRZEMYŚL* | **TORNET** | *ul. Grunwaldzka 13, tel. (0-16) 670 25 00, fax (0-16) 670 48 21* |
| *POZNAŃ* | **TRANSRADIO – RADIOSERWIS** | *ul. Ugory 87, tel./fax (0-61) 820 57 91* |
| *PŁOCK* | **ZEP – TECH** | *ul. Wyszogrodzka 106, tel. (0-24) 66 57 17, fax (0-24) 66 57 01* |
| *WARSZAWA* | **POLCOMM** | *ul. Humańska 13, tel./fax (0-22) 49 85 79* |
| *BYDGOSZCZ* | **RADIO-KOM-SYSTEM** | *ul. Jaskółcza 42, tel./fax (0-52) 345 87 87* |








PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE

**"ELEKTRONIK"**

20-046 Lublin

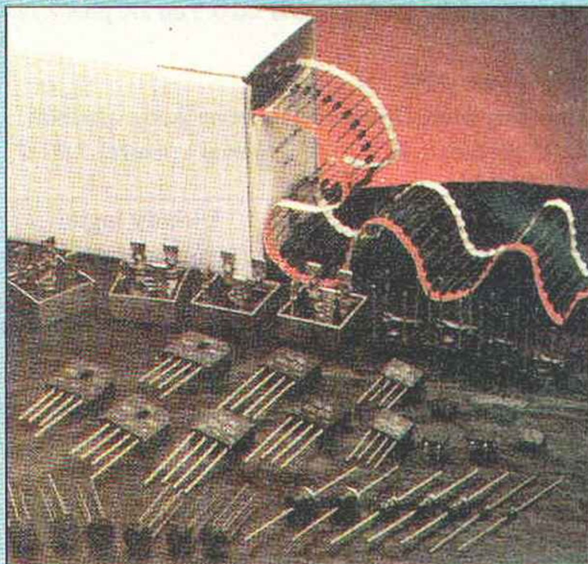
ul. Królewska 13

tel/fax (81) 532 07 31

Bezpośredni importer

diód mostków prostowniczych

**Oferuje**



diody 1N400.... od 2zł. do 2,9zł. za 100szt

mostki prostownicze 1,5A od 0,21zł. do 0,29zł. za 1szt.

6A od 0,7zł. do 1,2zł. 8A od 0.9zł. do 1.39zł. 10A od1,1zł.

do 1,46zł 25A od 2,7zł. do 3zł. 35A od 2,75zł. do 3,1zł.




PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE

**"ELEKTRONIK"**

20-046 Lublin

ul. Królewska 13

tel/fax (81) 532 07 31

Dom Sprzedaży

Wysyłkowej Elektroniki

zaprasza

w ofercie

- -szeroka gama półprzewodników
- -półprzewodniki dla serwisu RTV
- -złącza i przewody
- -baterie i akumulatory
- -rezystory 0,125W-5W
- -kondensatory ceramiczne
- -kondensatory elektrolityczne
- -obudowy
- -chemia dla elektroniki
- -głośniki
- -i inne

Katalog bezpłatny dla podmiotów gospodarczych i instytucji.

Gwarantujemy jakość.

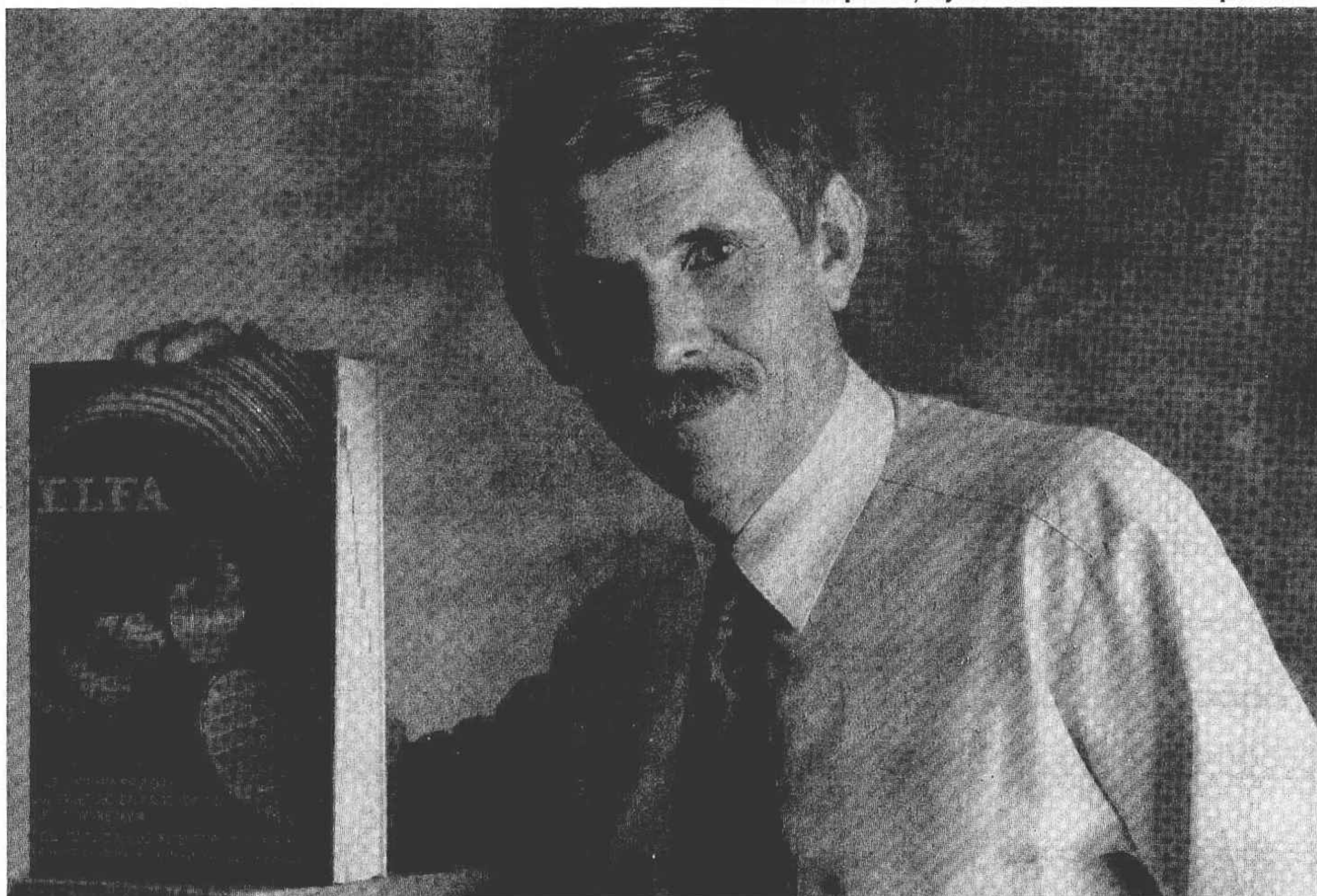
Realizacja zamówień kompleksowych.

Zamówienia przyjmujemy listownie ,faksem i telefonicznie.

*Spróbuj , wyślij, zadzwoń, sprawdź.*

# Oto katalog nowej generacji: wspomaga prace konstrukcyjne, zapewnia płynność produkcji, podnosi Waszą konkurencyjność.

**Wiesław Topolski, dyrektor ELFA POLSKA Sp. z o.o.**




Mowa o legendarnym katalogu ELFY. Z ponad 31 tysięcy cześci elektronicznych, instrumentów i narzedzi. Wszystkie przedstawione na kolorowych zdjeciach, opisane tekstem i danymi technicznymi. Strony ogólno-teoretyczne w każdym rozdziale to kompedium wiedzy praktycznej z danej dziedziny. Stałe ceny.
Jest to polska edycja klasycznej pozycji skandynawskiego rynku cześci elektronicznych.
Polska prasa okrzyknęła go prawdziwą biblią elektroniki.
W naszym kraju nie było dotąd silnego i pewnego dostawcy wystepującego z podobną ofertą. To właśnie ELFA oferuje szybkie i pewne dostawy, odpowiadające nowym potrzebom wiekszej elastyczności, ekonomicznej efektywności i punktualności dostaw.
To ELFA zapewnia najkrótszy na rynku czas dostawy - pięć dni od zamówienia!
Ze swoimi najwyższej jakości produktami wiodących firm światowych katalog ELFY jest instrumentem nowej generacji, wspomagającym efektywność prac konstrukcyjnych, zapewniającym płynność produkcji, polepszającym Wasz wynik ekonomiczny.
Jeżeli czas i jakość są ważnymi czynnikami w Waszej działalności, ta nie mająca jak dotąd precedensu oferta zagwarantuje Wam podniesienie konkurencyjności.
Jeżeli nie posiadasz jeszcze egzemplarza katalogu ELFY zadzwoń do nas lub przyślij faks a natychmiast Ci go wyślemy.

**Zamów nasz bezkonkurencyjny katalog! Bezpłatnie!**

Imię i nazwisko ______________________

Firma ______________________

Adres ______________________

______________________

Tel. __________ Fax __________

☐ Tak, proszę przysłać mi bezpłatnie katalog **ELFY.**

Katalog można również zamówić kontaktując się z naszym Działem Obsługi Klienta:
tel. (022) 652-38-80,
fax (022) 652-38-81,
e-mail: order@elfa.se

Części elektroniczne z całego świata - szybciej, łatwiej, pewniej.

Radioelektronik

**ELFA POLSKA Sp. z o.o.**
Ul. Świętokrzyska 36 lok. 30
00-116 Warszawa

**ELFA**

stp 87
SEMICON

# KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Importer:
**TOMTRONIX**
92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135
**tel: (0-42) 676 06 33**
**tel/fax: (0-42) 674 74 55**
**e-mail:tomtronix@lodz.pdi.net**

**Wyłączna dystrybucja AVO® w Polsce**

## Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV, do 5kV i powyżej), mierniki rezystancji uziemienia, testery pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przekaźnikami różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowe, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, itd..

**LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE**

### CM300

**komplet funkcji pomiarowych do sprawdzenia instalacji elektrycznych**

Dopuszczenie typu GUM nr PR T 97 272




**OKAZJA !!!**
**Do końca roku 10% obniżka cen na CM300**

**NIE RYZYKUJ KUP MEGGERA®**

### CM300

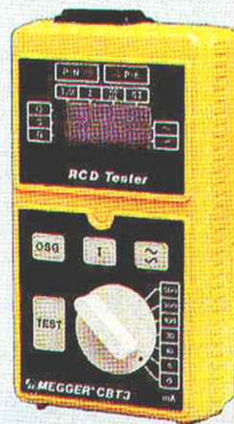
- ***rezystancja izolacji*** zakres pomiarów: 0,01MΩ÷99,9MΩ nap. probiercze: 250V, 500V 1000V
- ***impedancja pętli zwarcia*** (skuteczności zerowania i uziemienia): zakresy: 0,01Ω÷99,9Ω÷999Ω÷3,00kΩ
- ***prąd zwarcia*** (0,1kA÷20kA)
- ***przekaźniki różnicowo-prądowe*** pomiar prądem: 1/2In, In, 150mA, 5In, narastającym gdzie In:10, 30, 100, 300, 500, 1000mA dla typów: standard, czułe na dc, selektywne
- ***rezystancja uziemienia*** (0,01Ω÷3kΩ)
- ***ciągłość, napięcie, częstotliwość*** oraz ***kolejność faz***
- zapamiętuje do 99 wyników pomiarów
- transmituje dane do PC przez RS-232

**DET2/2, DET3/2, DET5/4D, DET5/4R, DET62D**
mierniki rezystancji uziemień o niespotykanej odporności na zakłócenia




### CBT4

miernik przekaźników różnicowo-prądowych




### LT7/Euro

***miernik impedancji pętli zwarcia***

- pełna automatyka pomiaru
- kontrola poprawności połączenia przewodów **L-PE i N-PE**
- możliwość pomiaru prądem nie powodującym zadziałania przekaźników RCD
- ***pomiar impedancji pętli zwarcia*** 0,01Ω ÷ 19,9Ω prądem 23A, 1,00Ω ÷ 1,99kΩ prądem 15mA (bez wyzwalania przekaźników RCD)
- ***bezpośredni odczyt PSCC*** (spodziewanego prądu zwarcia) 0,01 ÷ 0,99 kA lub 1,00 ÷ 19,9kA
- **ciągła kontrola napięcia sieci**, po przekroczeniu 50V między **N-PE** automatyczne wyłączenie pomiaru
- ***zabezpieczenie termiczne*** wewnętrzny wyłącznik termiczny chroniący przed przegrzaniem
- ***wyświetlacz:*** 3 1/2 cyfry LCD







**BM220, BM400, BM80**
mierniki izolacji (do 1kV)

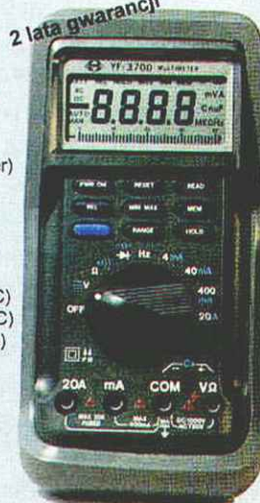
### BM223

- ***pomiar rezystancji izolacji*** nap. probiercze: 250V, 500V, 1000V zakres pomiarów: 0,01MΩ ÷ 999MΩ
- ***pomiar ciągłości*** zakres: 0,01Ω ÷ 99,9Ω test prądem 200 mA kompensacja przewodów pomiarowych 0 ÷ 9,99 Ω akustyczna sygnalizacja ciągłości
- ***domyślny woltomierz*** przed rozpoczęciem pomiarów kontroluje obecność zewnętrznego napięcia ac/dc, po wykryciu pokazuje jego wartość i sygnalizuje dźwiękiem
- automatyczne rozładowanie badanych obiektów z indykacją napięcia w czasie rozładowania
- automatyczny wyłącznik zasilania

## NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW **YU FONG**

| | |
|---|---|
| Mierniki uniwersalne: | YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78 |
| Mierniki cęgowe: | YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ) |
| miernik prądu stałego -> | YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, buzzer) |
| | YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer) |
| miernik upływności-> | YF-8060 (**10µA ÷100A/AC**, ACV, Ω, buzzer) |
| | YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer) |
| Miernik pojemności: | YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 µF, holster) |
| Miernik izolacji: | YF-506 (250V, 500V, 1000V, cyfrowy) |
| Mierniki temperatury: | YF-160A (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) |
| (zakres zależny od sondy) | YF-160M (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) |
| | YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe) |
| Sondy temperatury: | TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni); |
| (termopary typu K) | TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni) |
| Wskaźnik kolejności faz: | YF-80 |
| Wskaźniki światła: | YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0) |
| | YF-172 (0,1 ÷ 100 000 LUX, kl. 2,0) |
| Wskaźnik dźwięku: | YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy) |

**2 lata gwarancji**




### YF-8030

- prąd DC: 0,1A÷1200A AC: 0,1A÷1200A
- max. średnica przewodu: 53 mm
- napięcie DC: 0,1V÷1000V AC: 1÷750V
- rezystancja 1Ω÷2000kΩ
- częstotliwość 1Hz÷2kHz
- autozerowanie
- DATA HOLD
- ciężar: 420g
- brzęczyk

**szokująco niska cena**



**Zapraszamy do wizyty na stronach www firmy Tomtronix: http://www.pdi.net/~tomtronix**




# WESOŁYCH ŚWIĄT BOŻEGO NARODZENIA I SZCZĘŚLIWEGO NOWEGO ROKU CZYTELNIKOM RADIOELEKTRONIKA ORAZ NASZYM DOTYCHCZASOWYM I PRZYSZŁYM KLIENTOM ŻYCZY MERSERWIS





SV-660

### Wskaźnik napięcia SV-660

- Wyświetlacz: linijka diodowa typu LED;
- Zakres wskazywanych napięć: 6÷660 V (stałe lub zmienne);
- Test diody i ciągłości obwodu (buzzer);
- Impedancja wejściowa: 10 mΩ, maks. prąd szczytowy: 4 mA;
- Zakres częstotliwości: 50÷20 kHz;
- Test wewnętrzny wskaźnika LED;
- Zasilanie bateryjne 9 V;
- Wytrzymała mechanicznie obudowa (ABS).

### Termohigrometr SHT-950

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny;
- Jednoczesne wskazanie temperatury (0÷50°C) i wilgotności względnej (25÷95%) z rozdzielczością 1°/1%;
- Dokładność pomiaru temperatury;
- Automatyczny zapis wartości maksymalnej i minimalnej, funkcja Hold (zatrzymanie wyniku na wyświetlaczu);
- Wskaźnik COMFORT, gdy temperatura jest w zakresie 18÷20°C i wilgotność względna między 45% a 65%;
- Czas życia baterii (1,5 V): 1 rok (lub dłużej).


STH-950


SDT-62






### Mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-62

- Współpraca z sondami temperaturowymi typu K , J, T
- Dwa wejścia sond, obliczanie różnicy T1-T2;
- Rejestracja wartości maksymalnej i minimalnej;
- Tryb SCAN - sekwencyjne wyświetlanie T1, T2 i T1-T2;
- Funkcja Hold (zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu);
- Sygnalizacja braku dołączenia sondy i stanu rozładowania baterii.

### Sondy temperaturowe typu K

- STP-138 - sonda do pomiaru temperatury gazów (8");
- STP-150 - sonda zanurzeniowa do pomiaru temperatury płynów (8");
- STP-159 - sonda do pomiaru temperatury powierzchni płynów (końcówka 4");
- STP-160 - sonda do pomiaru temperatury gazów (końcówka 4"), o zwiększonej wytrzymałości;
- STP-161 - sonda zanurzeniowa do pomiaru temperatury płynów (końcówka 4"), o zwiększonej wytrzymałości;
- STP-162 - sonda do pomiaru temperatury powierzchni płynów (końcówka 4"), o zwiększonej wytrzymałości.

**MERSERWIS**

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10,
00-201 Warszawa
tel. (0-22) 831-42-56 tel./fax (0-22)8 31-25-21

***WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA WŁASNY SERWIS***



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI !!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

Partner handlowy firm: HAMEG Instruments

METEX® Tektronix HC



OSCYLOSKOP HC-3502c - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebój roku 1996 w Polsce!
Sprzedaliśmy ponad 400 szt. tego modelu w ub. roku
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1190 zł+Vat

OSCYLOSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)



OSCYLOSKOP HC-3850 ,ekran LCD,2 kanały
50Ms/sek,wbudowany multimetr,RS232c-standart
instrukcja w języku polskim 70stron,waga 1,1kg.
Dwie sondy na wyposażeniu .Cena:2700zł+vat
Oprogramowanie IBM PC -60zł ,Opcja:sonda logiczna
16 kanałów:cena:600zł+vat.



ZASILACZE LABORATORYJNE (DWA LATA GWARANCJI)

ANALOGOWE:
PROTEK 3003 - 30 V, 3A, poj. - 590 zł + VAT
3006 - 60 V, 1,5A, poj. - 590 zł + VAT
3015 - 2 x 30 V, 1,5A, - 900 zł + VAT
3033 - 2 x 30 V, 1,5A, - 1000 zł + VAT
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE!!!

CYFROWE Z RS232c:
LPS 301 - 550 zł + VAT
LPS 302 - 660 zł + VAT
LPS 303 - 750 zł + VAT
LPS 304 - 850 zł + VAT
LPS 305 - 1200 zł + VAT

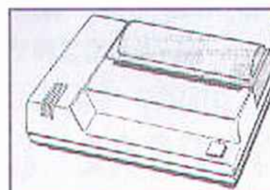


ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstościomierz, zasilacze, multimetr
MS-9140: trzy zasilacze: 0÷30V/0÷2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącze RS232c cena: 1250 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstościomierz 1,3 GHz cena: 1500 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS, generator 10 MHz cena: 1950 zł +VAT



OSCYLOSKOPY PRZENOŚNE
TEKTRONIX
THS710A - 60 MHz, 250 Ms/s
THS720A - 100 MHz, 500 Ms/s
THS720P - 100 MHz, 500 Ms/s, pomiar mocy
waga 1,5 kg (z baterią)

NAJNIŻSZE CENY W POLSCE!!!
3 LATA GWARANCJI



OSCYLOSKOPY STACJONARNE
TEKTRONIX
TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics

ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE.
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE.

Przenośne drukarki termiczne:
MEFKA i KAFKA
do oscyloskopu HC-3850
i Tektronix TDS, THS
cena: od 600 zł + VAT



TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY
TACHOMETR
ZE ŚWIADECTWEM
LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny:
5-100,000 obr/min
Zakres stykowy:
0,5-20,000 obr/min
Prędkość liniowa:
0,05-2000 m/min
Dokładność:
0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 500 zł +VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)




| DANE TECHNICZNE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | LPS 301 | | LPS 302 | | LPS 303 | LPS 304 | | LPS 305 | |
| Maks. moc wyjściowa | 30 W | | 60 W | | 90 W | 70 W | | 165 W | |
| NAPIĘCIE | HIGH | LOW | HIGH | LOW | | | | | |
| Zakres | 0 ÷ 15 V | 0 ÷ 30 V | 0 ÷ 15 V | 0 ÷ 30 V | 0 ÷ 30 V | 0÷+30V/0÷-30V | 5V | 0÷+30V / 0÷-30V | 3,3V/5V |
| Raster | 10 mV | 10 mV | 10 mV | 10 mV | 10 mV | 10 mV | | 10mV | |
| Nap. maks. | 16 V | 32 V | 16 V | 32 V | 32 V | -32V / +32V | | -32V / +32V | |
| Tryb śledzenia | | | | | | 0 ÷ ± 30 V | | 0 ÷ ± 30V | |
| Błąd śledzenia | | | | | | ± 20 mV | | ± 20 mV | |
| PRĄD | | | | | | | | | |
| Zakres | 0 ÷ 2 A | 0 ÷ 1 A | 0 ÷ 4 A | 0 ÷ 2 A | 0 ÷ 2,5 A | 0 ÷1A / 0 ÷ -1A | 2 A | 0÷-2,5A/0÷+2,5A | 3 A |
| Raster | 1 mA | 1 mA | 1 mA | 1 mA | 1 mA | 1 mA | | 1 mA | |
| Prąd maks. | 2,4 A | 1,2 A | 4,4 A | 2,4 A | 3 A | +1,2A / -1,2A | ≈ 2,2 A | +3A / -3A | ≈ 3,3 A |
| Tryb śledzenia | | | | | | 0 ÷ ± 1 A | | 0 ÷ ± 2,5 A | |
| Błąd śledzenia | | | | | | ± 2 mA | | ± 5 mA | |
| CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA | | | | | | | | | |
| Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%) | 1 mV | | | | | 1 mV | 5 mV | 1 mV | 5 mV |
| Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%) | 2 mV | | | | | 2 mV | 10mV | 2 mV | 10 mV |
| Tętnienia (10Hz ÷ 20MHz) | 0,5 mV rms | | | | | 1,5 mV rms | 2 mVrms | 1,5 mV rms | 2 mV rms |
| | 5 mVp-p | | | | | 10 mVp-p | 20mVp-p | 10 mVp-p | 20 mVp-p |
| Odpowiedź na stan nieustalony | typowo 200 µs | | | | | typowo 200 µs | | typowo 200 µs | |
| Współczynnik temp. | typowo 100 ppm/°C | | | | | | | | |
| CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI PRĄDU | | | | | | | | | |
| Napięciowy WS (zmiana napięcia sieci ± 10%) | typowo 5 mA | | | | | typowo 15 mA | | typowo 15 mA | |
| Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%) | typowo 5 mA | | | | | typowo 10 mA | | typowo 10 mA | |
| Tętnienia (10Hz ÷ 20MHz) | 1 mA rms | | | | | 1 mA rms | | 1 mA rms | |
| (wartości typowe) | 5 mAp-p | | | | 10 mAp-p | 5 mAp-p | | 5 mAp-p | |
| Współczynnik temp. | typowo 200 ppm/°C | | | | | | | | |
| Wyświetlacz | 2 x 16 LCD, podświetlany, wskaźniki stanu pracy, beeper. | | | | | | | | |
| Dokładność odczytu V ** | ± ( 0,2% + 2d )*** | | | | | ± ( 0,2% + 2d ) | | ± ( 0,2% + 2d ) | |
| Dokładność odczytu A ** | ± ( 0,5% + 5d ) | | | | | ± ( 0,5% + 5d ) | | ± ( 0,5% + 5d ) | |
| Napięcie wspólne | ± 240 V DC | | | | | | | | |
| Temperatura pracy | 0°C do 40°C | | | | | | | | |
| Temperatura składowania | -40°C do 70°C | | | | | | | | |
| Wymiary | 220 x 88 x 300 mm | | | | | | | 213 x 132 x 398 mm | |
| Waga | ok. 4,5 kg | | ok. 5,5 kg | | | | | ok. 8,2 kg | |
| Chłodzenie | Naturalne | | Wymuszone - włącza się automatycznie, gdy oddawana moc przekracza ustaloną wartość. | | | | | | |
| Zasilanie AC 220V ± 10% | 47 ÷ 63 Hz, 1A ok. 250 W | | 47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 120 W | | 47÷ 63Hz, 2A ok. 150W | 47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 110W | | 47 ÷ 63 Hz, 4A ok. 250W | |
| Opcje | Opt 01 (zasilanie 230 V AC; wykonanie fabryczne), Opt 02 (złącze szeregowe RS232; wykonanie fabryczne) | | | | | | | | |
| Wyposażenie | instrukcja obsługi, kabel sieciowy, bezpiecznik | | | | | | | | |

* WS - współczynnik stabilizacji.

** Dla wartości wyjściowej mniejszej niż 5% ustawionej, należy do podanej dokładności dodać 5 wartości ostatniej cyfry.

*** Format zapisu dokładności pomiaru: ± ( % odczytu + wartość ostatniej cyfry).

- Stabilizacja prądu i napięcia
- Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A
- Podświetlany wyświetlacz LCD - matryca 2x16 segmentów - jednoczesny odczyt wartości napięcia i prądu.
- Kalibracja programowa
- Inteligentny system chłodzenia
- Złącze RS-232 - opcja
- Akustyczna sygnalizacja (beeper) przeciążenia i zmiany trybu pracy
- Klawiatura numeryczna do bezpośredniego ustawiania parametrów wyjścia (tylko LPS-305)
- Przyciski ⇩("dół") i ⇧("góra") do łatwego ustawiania parametrów wyjściowych
- Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302
- Dwa kanały regulowane i jeden z napięciem ustalonym (5V lub 3,3V) - tylko LPS-304 i LPS-305




ul.Janowskiego 15

02-784 Warszawa-Ursynów

tel/fax:(0-22) 641-15-47

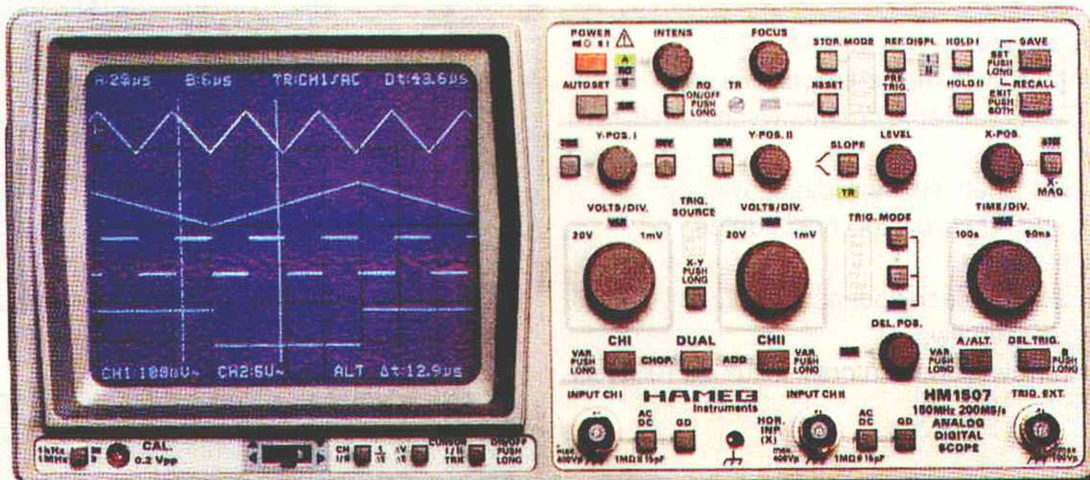
641-61-96 , 644-42-50


BEZPOŚREDNI IMPORTER

NDN

02-784 Warszawa-Ursynów , ul.Janowskiego 15
tel/fax:(0-22) 641-15-47 , 641-61-96 , 644-42-50

**PRZYRZĄDY POMIAROWE NIEMIECKIEJ FIRMY HAMEG Instruments**
**2 LATA GWARANCJI**




**HM 1507**

★ **Oscyloskop HM 1507; cyfrowo-analogowy, bezkonkurencyjny w swojej klasie!!**
Pasmo: 150 MHz, 2 kanały, czas narastania < 2,3 ns, pasmo układu wyzwalania 250 MHz (co pozwala praktycznie oglądać przebiegi do tej częstotliwości). Autoset, Read-Out. Dwie podstawy czasu, kursory, linia opóźniająca! Próbkowanie: 200 Ms/s z interpolacją, wbudowany RS232c
**To kilkakrotnie lepiej niż w konkurencyjnych modelach przy porównywalnej cenie 5900 zł + VAT.**

| ★ Oscyloskopy analogowe: | Cena |
|---|---|
| HM 303: 30 MHz, 2 kanały, tester elem. 12 ns. | 1900 zł + VAT |
| HM 304: 35 MHz, 2 kanały, tester elem., RS232, 10 ns. | 2500 zł + VAT |
| HM 604: 60 MHz. 2 kanały, tester elem., RS232, 6 ns. | 3500 zł + VAT |
| HM 1004: 100 MHz, 2 kanały, RS232, 3,5 ns. | 3900 zł + VAT |
| HM 1505: 150 MHz, 2 kanały, RS232, 2,3 ns. | 4300 zł + VAT |

★ Oscyloskopy cyfrowo-analogowe:

| | |
|---|---|
| HM 305-2: 35 MHz, 100 Ms/sek, interpolacja: | 3400 zł + VAT |
| HM 1507: 1500 MHz, 200 Ms/sek, interpolacja: | 5900 zł + VAT |

Oscyloskopy wyposażone standartowo w dwie sondy!

★ Analizatory widma

| | |
|---|---|
| HM 5005: 150 kHz÷500 MHz, tłumik 4x10 dB: | 3700 zł + VAT |
| HM 5010: 150 kHz÷1 GHz, tłumik 4x10 dB: | 5700 zł + VAT |

Amplituda sygnału: −100 dBm ÷ 13 dBm

★ Wobulatory

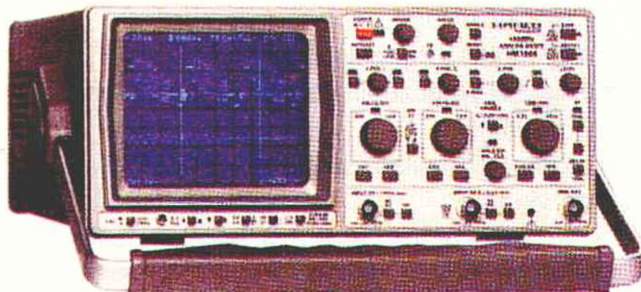
| | |
|---|---|
| HM 5006: 150 kHz÷500 MHz, generator śledzący: | 4850 zł + VAT |
| HM 5011: 150 kHz÷1 GHz, generator śledzący: | 7800 zł + VAT |

★ Generatory sygnałowe i funkcyjne (opis Re 6/97)
HM 8133: 1GHz, rozdz. 0,1 Hz, mod AM/FM: amplituda: −135 dBm÷7 dBm
HM 8131: Arbitrary, synteza DDS, 15 MHz, RS232

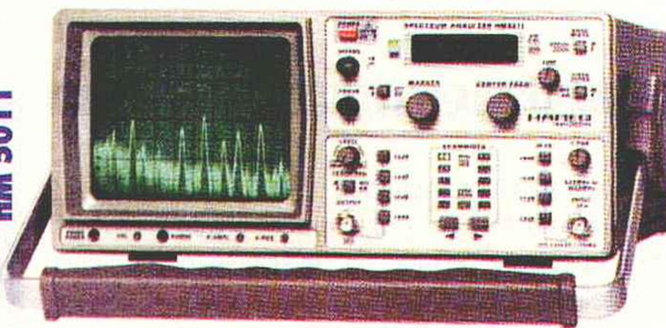
★ Zestawy pomiarowe serii HM 8000 (opis Re 9/97)

★ Wzorzec czasu GPS HM-8125 (opis Re 6/97)

NDN



**HM 1004**



**HM 5011**




**HM 8133**




**HM 8131**

★ **AKCESORIA POMIAROWE: sondy, sondy W.N., prądowe, tłumiki, kable: BNC-BNC, BNC-banan, itp.**
**BEZPŁATNY KATALOG PRODUKTÓW HAMEG - 40 stron !! ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE !!**




## Multimetr cęgowy MIC-2090W

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny, 4 cyfry
- AC/DCA w zakresach 350/1000 A
- AC/DCV w zakresach 350/600 V
- Sygnał zmienny na tle składowej stałej (AC+DC)
- TrueRMS (45-400 Hz)
- Amplituda krótkotrwałych impulsów
- Moc czynna w zakresie 350 kW
- Moc bierna i pozorna w zakresach 3,5 kW/350 kW
- Współczynnik mocy (cos ϕ)
- Współczynnik kształtu
- Częstotliwość, rezystancja
- Ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną
- Wartość maksymalna, minimalna i średnia
- Funkcja Data Hold
- Średnica wewnętrzna cęgów 55 mm
- Futerał

**Cena: 1100 zł + VAT**

LABIMED




## Programowane zasilacze laboratoryjne serii PPS

- 21 modeli o napięciach wyjściowych od 8 do 25 V
- Wersje o prądzie wyjściowym do 20 A • Programowanie napięcia prądu
- Wersje typu Dual Range i podwójne • Zdalna stabilizacja napięcia na obciążeniu
- Regulacja napięcia i prądu wyjściowego za pomocą zewnętrznego napięcia
- Praca przy połączeniu zasilaczy szeregowym i równoległym (wersje podwójne)
- Kalibracja z klawiatury lub komputera • GPIB, oprogramowanie (opcja)

## Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

- Programowanie prądu i napięcia wyjściowego
- Napięcie wyjściowe 0-30 V; prąd wyjściowy do 4 A (zależnie od wersji)
- Podświetlany wyświetlacz graficzny
- Jednoczesne wyświetlanie napięcia i prądu wyjściowego
- Kalibracja z klawiatury lub z komputera. • Inteligentny system chłodzenia
- Praca typu Dual Range (tylko w modelach LPS 301 i 302)
- Interfejs RS-232C (opcja), oprogramowanie (opcja)

## Inteligentne generatory funkcyjne

- Generatory FG-506/FG-513
- Zakres częstotliwości 2 Hz - 6 MHz (F6-506), 2 Hz - 13 MHz (FG-513)
- Sygnały: prostokątny, trójkątny, TTL, piła, sinus
- Częstościomierz: 6 i 1/2 cyfry (100 MHz) z tłumikiem (x1, x20) i filtrem
- Przemiatanie liniowe i logarytmiczne
- Ciągła regulacja: symetrii, współczynnika, wypełnienia impulsu i offsetu
- Tryb pracy: ciągły, wyzwalanie, bramkowanie, zegar i zewn. modulacja FM

**Cena: 1380/2050 zł + VAT**

- Generator funkcyjny FG-503
- Zakres częstotliwości 10 mHz - 3 MHz
- Częstotliwość sygnału wyjściowego wytwarzana cyfrowo syntezą DDS
- Sygnały sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, piła
- Amplituda sygnału wyjściowego od 40 mVpp do 20 Vpp
- Przemiatanie liniowe lub logarytmiczne
- Zewnętrzna modulacja AM, wyjście synchroniczne, regulacja offsetu
- Złącze RS-232C, oprogramowanie (opcja)

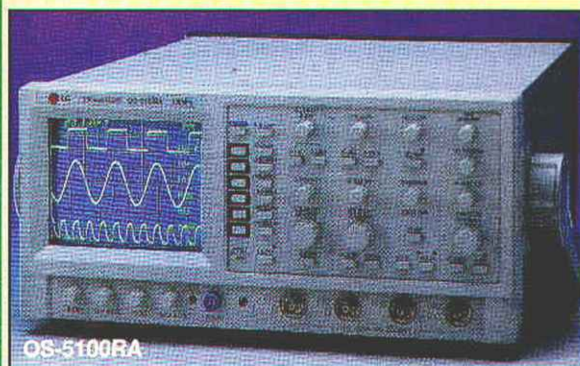
**Cena: 2200 zł + VAT**




## Testery telekomunikacyjne AR-186T i AR-188T

- Generator sygnału sinus: 20 Hz - 50 kHz z przemiataniem
- Precyzyjny częstościomierz 20 Hz - 50 kHz
- Miernik poziomu –60 – +10 dBm
- TIMS (zespół do pomiaru błędów transmisji)
- *Przyrząd mierzy* (test toru 4/2-przewodowego):
- poziom szumu z filtrami: psofometrycznym i płaskim 3 kHz, 15 kHz
- szum z sygnałem, szum do ziemi
- sygnał do szumu, sygnał odbity
- rozbudowany (szczególnie w modelu AR-188T), zestaw pomiarów impulsowych zakłóceń szumowych; pomiar 3-poziomowy: impulsu, skoków (fazy i amplitudy) i zaników sygnałów, fazy i amplitudy jittera
- stosunek wartości szczytowej impulsu do średniej (AR-188T)
- Multimetr cyfrowy (AR-186T): AC/DCV, DCA, R, C, automatyczna zmiana zakresów
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, MF i impulsowym, podtrzymanie pętli, głośnik monitorujący, mikrofon pojemnościowy
- RS-232C, wyjście na drukarkę

**Cena: 5200 zł + VAT (AR-186T)**
**7600 zł + VAT (AR-188T)**




## OSCYLOSKOPY ANALOGOWE OS-5100RA / OS-5100RB

- Zakres częstotliwości: od 0 do 100 MHz;
- Liczba kanałów 4 (OS-5100RA), 2 (OS-5100RB);
- **Auto Set (automatyczne dostosowanie do parametrów mierzonego sygnału)**
- Ekranowy odczyt nastaw (Readout), kursory pomiarowe ΔV, ΔT, 1/ΔT;
- Czułość: od 2 mV/dz do 5 V/dz;
- Podwójna podstawa czasu, linia opóźniająca;
- Opóźniona i szybka podstawa czasu 5 ns/dz;
- Filtry sygnału wyzwalania HF i LF;
- Funkcja Hold Off, tryb X-Y;
- Częstościomierz (tylko w trybie Auto Set);
- Automatyczne ogniskowanie;
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V.




**PROMOCJA JESIENNA 10% rabatu na oscyloskopy analogowo-cyfrowe**

### OSCYLOSKOPY ANALOGOWE

| | | | Cena |
|---|---|---|---|
| OS-5020P | 20 MHz, 2 kanały, | 20 ns/dz | 1390 |
| OS-9020P | 20 MHz, 2 kanały, | 20 ns/dz | 1390 |
| OS-9020A | 20 MHz, 2 kanały, | 20 ns/dz | 1470 |
| OS-9040D | 40 MHz, 2 kanały, | 20 ns/dz | 2370 |
| OS-9060D | 60 MHz, 2 kanały, | 10 ns/dz | 2860 |
| OS-9100P | 100 MHz, 2 kanały, | 10 ns/dz | 3500 |
| OS-9100D | 100 MHz, 3 kanały, | 5 ns/dz | 3900 |
| OS-5100RB | 100 MHz, 2 kanały, | 5 ns/dz | 4200 |
| OS-5100RA | 100 MHz, 3 kanały, | 5 ns/dz | 4700 |

Modele 40, 60 i 100 MHz mają opóźnioną podstawę czasu i linię opóźniającą

### OSCYLOSKOP ANALOGOWY Z GENERATOREM

| | | |
|---|---|---|
| OS-9020G | 20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz<br>$F_g$ = 0,1 Hz÷1,0 MHz | 1800 |

### OSCYLOSKOPY ANALOGOWE TYPU READ-OUT

| | | |
|---|---|---|
| OS-902RB | 20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz | 2400 |
| OS-904RD | 40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz | 2900 |

### OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

| | | Cena |
|---|---|---|
| OS-3020 | 20 MHz, 2 kanały 20 MS/s | 4150 |
| OS-3040 | 40 MHz, 2 kanały 20 MS/s | 5100 |
| OS-3060 | 60 MHz, 2 kanały 20 MS/s | 5900 |
| LG-3000 | Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja) | 240 |

### SONDY DO OSCYLOSKOPÓW

| | | |
|---|---|---|
| GS-060M | 50 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m | 60 |
| CP-210 | 60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m | 120 |
| CP-209 | 100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m | 180 |

### STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

| | | |
|---|---|---|
| DM-441B | 4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCA, R, f, $h_{FE}$, test diody | 790 |

### MULTIMETR CĘGOWY

| | | |
|---|---|---|
| CM-631D | 3 i 3/4 cyfry (4000), ACA (600 A), DCV (400 V), ACV (600 V), R, ciągłość, Data Hold, Peak Hold | 200 |

### MULTIMETR KIESZONKOWY

| | | Cena |
|---|---|---|
| DM-733 | 3 i 1/2 cyfry, bargraf, DC/ACV, DC/ACA, R, ciągłość | 200 |

### GENERATOR M.CZ. Z CZĘSTOŚCIOMIERZEM

| | | |
|---|---|---|
| AC-3001C | 10 Hz÷1 MHz, zniekształcenia < 0,5%, $U_{wy}$ = 0÷ 22,8 V, prostokąt, sinus | 720 |

### ZASILACZE LABORATORYJNE

| | | |
|---|---|---|
| GP-4303D/A | Pojedynczy, 0÷30 V/0÷3 A, odczyt cyfrowy/analodowy | 600 |
| GP-305 | Pojedynczy, 0÷30 V/0÷5 A, odczyt analogowy | 880 |
| GP-503 | Pojedynczy, 0÷50 V/0÷3 A, odczyt analogowy | 880 |
| GP-505 | Pojedynczy, 0÷50 V/0÷5 A, odczyt analogowy | 1200 |

*Ceny detaliczne w zł, nie zawierają podatku VAT (22%)*

LABIMED
02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel. (0-22) 642-19-73,
tel./fax (0-22) 642-16-23

MERSERWIS
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. (0-22)831-42-56 tel./fax (0-22) 831-25-21

# HIOKI

## E.E. CORPORATION

### PRZENOŚNY REJESTRATOR 8840

- Jednoczesne: próbkowanie, wyświetlanie i zapis w 8 kanałach analogowych i 16 cyfrowych. Moduły cyfrowe - standard, analogowe - opcja
- Pamięć o pojemności 1MB/kanał
- Rejestracje na papierze termicznym 216 mm
- Maksymalna prędkość próbkowania 200 kS/s
- Funkcje: rejestracja, zapis do pamięci, zapis X-Y, analiza widma FFT
- Funkcje dodatkowe: skalowanie, zegar, pomiar za pomocą kursorów itp.
- Duży podświetlany wyświetlacz monochromatyczny typu LCD
- Opcja z interfejsem GPIB
- Wyposażenie dodatkowe: moduł analogowy 8916, DC/RMS 8917, moduł temperatury 8916, moduł analogowy FFT 8919, interfejs GPIB 9587, różne modele cęgów prądowych, oprogramowanie do GPIB
- Masa ok. 5,9 kg
- Ponadto w ofercie duży wybór stacjonarnych rejestratorów

### PRZENOŚNY MIERNIK MOCY 3166

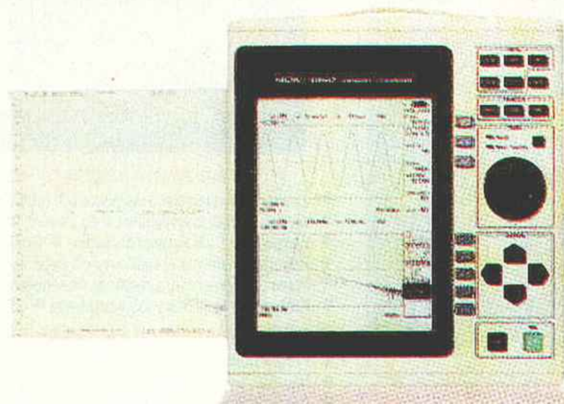
- Pomiar w sieciach różnego typu od jednofazowych do trójfazowych - czteroprzewodowych
- Pomiar mocy w zakresach od 3kW do 900 kW
- Jednoczesny pomiar: napięcia, prądu, mocy czynnej, biernej i pozornej, współczynnika mocy i częstotliwości.
- Funkcja raportów: dziennych, tygodniowych i miesięcznych (przy dołączonej stacji dyskietek 3,5" - opcja)
- Oprogramowanie - analiza harmonicznych (do 2556)-opcja
- Automatyczne rozpoznawanie: niedołączonych przewodów, fazy, odwrotnie założonych cęgów
- Dwie metody pomiaru mocy biernej
- Przetwornik c/a z czterema bardzo szybkimi wyjściami analogowymi (opcja)
- Interfejs RS-232C (standard)
- Cęgi pomiarowe (do 500 A) o rozstawie 46 mm (opcja)
- Gniazdo zdalnego sterowania
- Masa 1,6 kg
- Ponadto w ofercie duży wybór stacjonarnych mierników mocy

### TESTERY AKUMULATORÓW 3550/3555

- Testowanie akumulatorów w UPS'ach (3550) i w przenośnych telefonach (3555)
- 4-przewodowy pomiar rezystancji wewnętrznej akumulatora prądem zmiennym, w zakresach: 30/300/3 MΩ (3550) i 0,3/3/30 Ω (3555)
- Dokładność pomiaru ±(0,8% + 6 cyfr)
- Pomiar napięcia w zakresach: 3/30 V
- Wielofunkcyjny wyświetlacz typu LCD
- Prędkość próbkowania: 0,83 razy/s (3550); 1,25 razy/s (3555)
- Funkcja komparatora wartości granicznych: dolnej i górnej (rezystancji) i dolnej (napięcia)
- Pamięć 260 zestawów pomiarów: rezystancji, napięcia, temperatury i wyników porównania - model 3550. Pamięć 20 zestawów - model 3555
- Wyjście na drukarkę Centronics - model 3550
- 9203 - drukarka do 3550 (opcja)

### MIERNIK IMPEDANCJI 3531

- Pomiar: IZI, IYI, θ, Rp, Rs, G, X, B, Lp, Ls, Cp, Cs, D (tanδ) i Q
- Zakres pomiaru: Z, R, X od 0,1 mΩ do 10 MΩ, IYI, G, B: od 0,01 nS do 100S, L: od 0,01 nH do 320 kH, C: od 0,0001 pF do 320 mF
- Wiele dodatkowych funkcji wybieranych dotykowo z ekranu (Touch Screen)
- Dokładność podstawowa pomiaru IZI = ± 0,1%
- Płynnie zmieniany zakres częstotliwości pomiarowych od 42 Hz do 5 MHz
- Komparator, zasilanie sieciowe, wyposażenie dodatkowe
- Opcja GPIB (9518-01) i RS-232C (9593-01)
- Sondy i uchwyty pomiarowe (opcja)



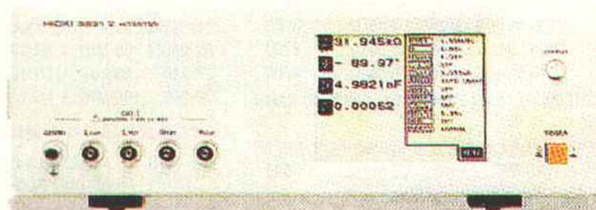
PRZENOŚNY REJESTRATOR 8840



MIERNIK MOCY 3166




TESTER AKUMULATORÓW 3550



MIERNIK IMPEDANCJI 3531

68

02-930 Warszawa,
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

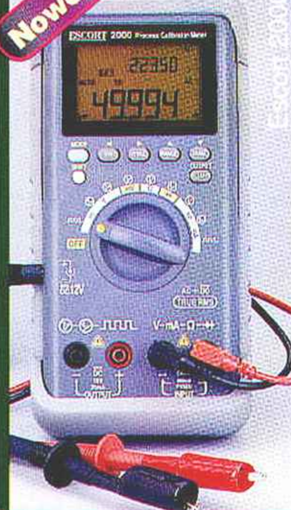
LABIMED Sp. z o.o.




## Multimetry cęgowe ECT-689 i ECT-680

*mierzą z automatyczną lub ręczną zmianą zakresu:* ■ Prąd stały (ECT-689) w zakresach 400A i 1000A z rozdzielczością 0,1/1A. ■ Prąd przemienny w zakresach 400A i 1000A z rozdzielczością 0,1A/1A ■ Napięcie stałe i przemienne w zakresach 400V i 1000V z rozdzielczością 0,1/1V. ■ Rzeczywistą wartość skuteczną (TrueRMS) prądów i napięć przemiennych do 2kHz (ECT-689), do 1kHz (ECT-680) ■ Rezystancję w zakresach 400Ω i 4kΩ, ciągłość (ECT-680/689) i test diody (ECT680). ■ Pojemność (ECT-689) do 4000μF i temperaturę (ECT-689) -40...1370°C z odczytem ΔT. ■ Częstotliwość (ECT-680) w zakresach 0,01/0,1/100/1000 Hz. ■ Podwójny wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry; bargraf, pomiar względny, wartość maks/ min/śred, Peak Hold (1ms), automatyczne wyłączanie zasilania; rozwartość cęgów: 50,8mm (ECT-689), 52mm (ECT-680). futerał.

**cena: 690 zł (ECT-689)**




## Multimetr-kalibrator Escort-2000

*generuje i jednocześnie mierzy sygnały:* ■ **Źródła: napięciowe** 0...1,5V lub 0...15V (±0,03%) **prądowe** 0...25mA(±0,03%) ■ **Generator sygnału prostokątnego:** 28 częstotliwości 0,5...4800Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5V, ±5V, 12V i ±12V ■ **Generator sygnału schodkowego (SCAN):** Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1÷16) i czasu trwania schodka (0...99s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP):** Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Multimetr:** Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400Ω...40MΩ), DC/ACV, DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, T, f, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold.

**cena: 1190 zł**




## Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

*zawierają:* ■ **Oscyloskop cyfrowy** (modele 300C, 300E, 320C, 320E): dwa kanały, 20kHz, próbkowanie 20MS/s, tryby odchylania pionowego: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, rodzaj sygnału wejściowego: AC, DC; automatyczny setup, 20 pamięci ekranu, tryby wyzwalania: AC, DC, HF-RJ, kursory: ΔV, ΔT, 1/ΔT, Vp-p. ■ **Multimetr cyfrowy** (320C, 320E): automatyczna zmiana zakresu, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ **Analizator stanów logicznych** (320C, 320E): 8 kanałów, 20MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ **Częstościomierz** (300C, 300E, 320C, 320E): 1Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ **Wyświetlacz:** CCFL (300C, 320C), LCD z podświetleniem LED (300E, 320E); zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd (320C, 320E), sieciowe/bateryjne (300C, 300E); RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obejma gumowa, neseser, masa 2 kg.

**cena: 4200 zł (320E, C); 2800 zł (300C); 2600 zł (300E)**

**przyrządy pomiarowe firmy**

# ESCORT

**2 lata gwarancji**

# LABIMED® Sp. z o.o.

**02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22**
**tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73**

*Ceny bez podatku VAT 22%*

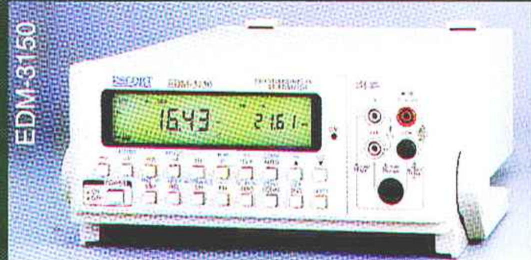



## Multimetry cyfrowe Escort 97 i 95

■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości, (*) ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45Hz...20kHz (*) ■ Duża rozdzielczość 1μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06% ■ Ponadto pomiar: ● rezystancji: 0,1Ω...40MΩ ● pojemności: 1pF...10mF ● częstotliwości: 0,001Hz...10MHz (*) ● współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99.9% (*) ● szerokości impulsów: 0,1ms...2s ● konduktancji do 40nS/100GΩ (*) ● temperatury: -40... +1372°C (*) ● dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4Ω... 1200Ω (*) ● współczynnika szczytu ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów (*) ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny ■ Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie - wyposażenie dodatkowe) ■ Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

*(*) - funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97*

**cena: 850 zł (Escort 97); 550 zł (Escort 95)**




## Stacjonarny multimetr cyfrowy EDM-3150

■ Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem ■ DCV z rozdzielczością 1μV i dokładnością 0,01% ■ DCA z rozdzielczością 100nA i dokładnością 0,05% ■ ACV/ACA True RMS w zakresie 20Hz...100kHz ■ Napięcie i prąd przemienny z nałożoną składową stałą AC + DC ■ R, C, dBm, f, T ■ Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia ■ Testy: diody, ciągłości ■ Multimetr ma też wszystkie funkcje miernika Escort 97 ■ Interfejs RS-232C (standard), GPIB (opcja).

**cena: 2950 zł**







## Mierniki RLC

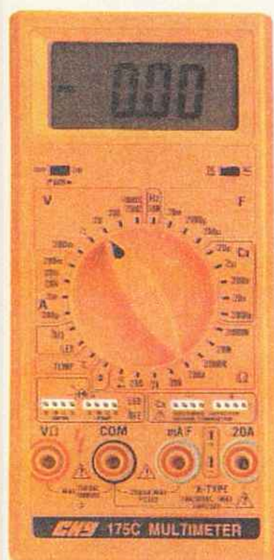
■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem ■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D) ■ Rezystancja 1mΩ...10MΩ ■ Pojemność 0,1pF...10mF ■ Indukcyjność 1μH...10000H ■ Dobroć, tangens kąta stratności ■ Częstotliwości pomiarowe: 120Hz i 1kHz ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna ■ Automatyczna kalibracja ■ Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D).

**cena: 550 zł (131D); 1350 zł (3131D)**

# CHY NOWE MIERNIKI RLC I TERMOMETRY BIALL

*podwyższona dokładność, nowe możliwości pomiarowe*

**CHY 175C miernik "pod choinkę"**




Znakomity i tani miernik uniwersalny
Pomiary:
DCV/ACV (0,1m÷1000/750 V)
DCA/ACA (0,1μ÷20 A)
R (0,1÷2000MΩ) · C (20000μF)
f (15MHz) · TEMP · LOGIKA
$H_{fe}$ · DIODA . LED . Beeper
Zabezpieczenia:
bezpiecznik 0,5 A/250 V
500 V DC/AC na R, DIODA, f
dioda LED, beeper, logika
Cena 250 zł brutto

**CHY 24 C 3 1/2 c**

R 0,01 Ω - 2000 MΩ
L 0,1 μH ÷20 H
C 0,1 pF ÷ 20 mF
f do 15 MHz auto
temp. – 20°C ÷ +750°C
DCV 0,01 V ÷ 20 V
test diody
akustyczny sygnał zwarcia
generator 2,5 kHz
najlepsze dokładności:
R - 0,3%, L - 3%,
C - 3%, f - 0,1%




**nasza stała dewiza jakość za przystępną cenę**

**CHY 29 4 cyfry**

DCV 0,1 mV ÷ 1000 V (auto)
ACV 0,1 mV ÷ 750 V (auto, 50÷2 kHz)
DCA 0,1 μA ÷ 10 A
ACA 0,1 μA ÷ 10 A (30÷1 kHz)
R 0,1 Ω ÷ 43 MΩ (auto)
C 1 pF ÷ 430 μF
L 1 μH ÷ 43 H
f 0,1 Hz ÷ 430 kHz (auto)
temperatura – 20°C÷750°C
testy: diody, logiki akustyczny sygnał zwarcia
funkcje: MAX/MIN/AVG, AUTO-HOLD, RELΔ, SETΔ, TIME, F°/C°, RANGE, AC/DC
najlepsze dokładności
DCV - 0,25, ACV - 0,75%
DCA - 0,5%, ACA - 1%
R - 0,3%, L - 5%
C - 5%
f - 1%




## Nasza oferta obejmuje znane i cenione

**CHY** TERMOMETRY 4 1/2 C (dokładność 0,05%) do sond K, J i Pt. Jedno- i dwukanałowe. Wyświetlacz główny + 2 pomocnicze. Funkcje czasu, zadawania temperatury, alarmu. Nowe egonomiczne obudowy

**CIE** MIERNIK CĘGOWY 1000 A ACA/DCA, true RMS, auto, bargraf (mierzy też f i C) PRZYSTAWKI CĘGOWE CA-1000 D (1000 A ACA/DCA). CA-60 (60 A ACA/DCA) – czułość 1 mV/10 mA

**CHY** Bogata oferta mierników uniwersalnych (także RLC, true RMS, automaty (atest GUM) Częstościomierz 8220R – 1,3 GHz (3 kanały, RS 232, wyświetlacz 9 cyfr). Pomiary: f, $f_1$-$f_2$, $f_1/f_2$, czasu, okresu. Może pracować jako zegar i stoper. Totalizacja, modyfikacja matematyczna i wiele innych możliwości.

**CIE** Mierniki cęgowe (1000 A ACA z rozdzielczością 0,01 A) - atest GUM
CIE CA 600 - przystawka cęgowa do 600 A ACA/DCA - niska histereza
CIE 305/307 termometry jedno i dwukanałowe

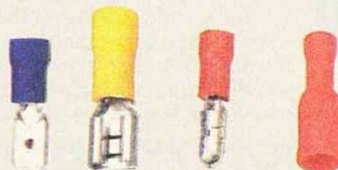
**BRYMEN** BRIGHT PEOPLES CHOICE

**BM837** 3 3/4 (5 x/s)/4 3/4 c (0,08% + 1 - na DCV), podwójny wyświetlacz, bargraf (128 x/s), auto dBM tre RMS (AC-DC) ekstremalne zakresy i rozdzielczość, niespotykane funkcje specjalne, super zabezpieczony

**BM 338** nowy miernik samochodowy: automat, podwójny wyświetlacz z bargrafem, unikatowa funkcja testu sondy lambda (02) a ponadto: test wtrysku, alternatora, obroty, kąt zwarcia, współczynnik wypełnienia impulsu, kod komputera, temperatura, »pamięć pomiarów.

**XYTRONIC** Profesjonalny sprzęt lutowniczy, stacje, rozlutownice (także na gorące powietrze i do SMD) - patrz RE 12.96 - sprowadzamy na zamówienie. Groty (także do SOLOMON), opaski i maty antystatyczne, akcesoria.

Narzędzia ręczne do złącz zaciskanych, konektorów izolowanych i nieizolowanych, końcówek tulejkowych (rurkowych), automatyczny ściągacz izolacji.



Bogata i wciąż rozszerzana oferta konektorów i końcówek kablowych izolowanych oraz końcówek tulejkowych.

***Ponadto oferujemy dla profesjonalistów i hobbystów:***

* Środki trawiące: $FeCL_3$ (atest PZH), B327 (nowa jakość trawienia) * pisak DALO AS do druku * miniwiertarka * akcesoria pomiarowe (także hirschmann) * sondy temperatury, do oscyloskopów i wysokonapięciowe *

**Naszym odbiorcom i współpracownikom składamy najlepsze Życzenia Świąteczne i Noworoczne**



**Zapraszamy na nasze strony www pod adersem http://www.chelmnet.tpnet.pl/BIALL/**

**BIALL**

centrala:
P. H. BIALL
Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. 45 27 86, 45 35 30, tel./fax (058) 46 05 26
Internet: BIALL@vena.telbank.pl

**Stały punkt sprzedaży:**
Giełda Elektroniki
Warszawa, ul Wolumen
gł. plac samochod.
strona płn. (sob. niedz.)

**Dystrybutor lokalny:**
F.H. GEWA
ul. Wolności 386/2
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19 tel. (032) 278 44 35



marantz®

because music matters










**CD-63 KI** Nagroda stowarzyszenia EISA w kategorii „Odtwarzacz CD roku 1997" oraz wyróżnienie prestiżowego magazynu „What Hi*Fi?"




**PM-66 KI** Nagroda stowarzyszenia EISA w kategorii „Wzmacniacz roku 1997/1998"

*KI-Signature Series*

Oznaczenie urządzeń projektowanych i osobiście przesłuchiwanych przez Kena Ishiwatę, światowej sławy eksperta firmy Marantz.

marantz®
PURE HIGH FIDELITY

Firma Marantz wchodzi w skład koncernu Philips i specjalizuje się w sprzęcie Top HiFi i High End.
Import i dystrybucja: Philips Polska Sp. z o. o.,
ul. Marszałkowska 45/49, tel. (022) 628-60-70, fax 628-82-28.
Urządzenia MARANTZ objęte są 24-miesięczna gwarancją.